

PCT/JP2004/018316  
24.12.2004

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

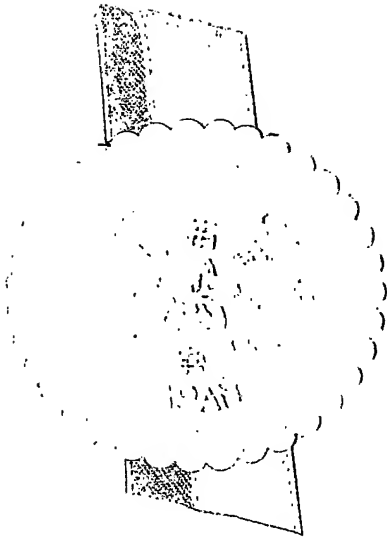
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年 1 2 月    8 日  
Date of Application:

出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 4 0 9 6 1 6  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 3 - 4 0 9 6 1 6 ]

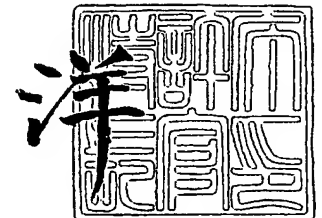
出    願    人            ソニー株式会社  
Applicant(s):



2 0 0 4 年    8 月 3 0 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



出証番号    出証特 2 0 0 4 - 3 0 7 7 2 3 9

【書類名】 特許願  
【整理番号】 0390777804  
【提出日】 平成15年12月 8日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 B41J 2/01  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内  
    【氏名】 関口 英樹  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内  
    【氏名】 田中 康大  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都港区赤坂 8 - 5 - 2 6 赤坂 D S ビル 株式会社メイテック内  
    【氏名】 古川 徳昭  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000002185  
    【氏名又は名称】 ソニー株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100067736  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 小池 晃  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100086335  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 田村 榮一  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100096677  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 伊賀 誠司  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 019530  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 9707387

## 【書類名】特許請求の範囲

## 【請求項 1】

対象物に記録を行うために液滴の状態で当該対象物に付着される記録液において、色素と、上記色素を分散させる溶媒とを有し、0秒動的表面張力が3.0 mN/m以上、4.0 mN/m以下の範囲にあることを特徴とする記録液。

## 【請求項 2】

上記色素及び上記溶媒の他に、有機性値（OV）に対する無機性値（IV）の比率（I/O）が1.18以上、2.5以下の範囲にあり、且つ炭素数が9以下の炭素水素基を有する多価アルコールを含有していることを特徴とする請求項1記載の記録液。

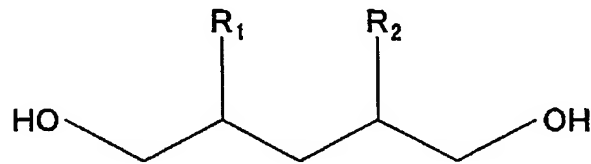
## 【請求項 3】

上記多価アルコールは、分岐した炭化水素基を有していることを特徴とする請求項2記載の記録液。

## 【請求項 4】

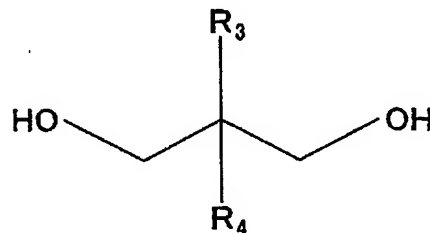
上記多価アルコールとして化1～化5に示す有機化合物のうちの何れか一種又は複数種を含有していることを特徴とする請求項2記載の記録液。

## 【化1】



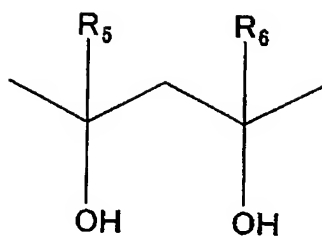
(但し、式中  $R_1$  及び  $R_2$  は炭化水素基を示し、 $2 \leq R_1 + R_2 \leq 4$ 、 $R_1 \geq 0$ 、 $R_2 \geq 0$  である。)

## 【化2】



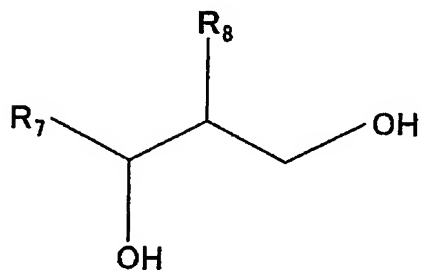
(但し、式中  $R_3$  及び  $R_4$  は炭化水素基を示し、 $2 \leq R_3 + R_4 \leq 6$ 、 $R_3 \geq 0$ 、 $R_4 \geq 0$  である。)

## 【化3】



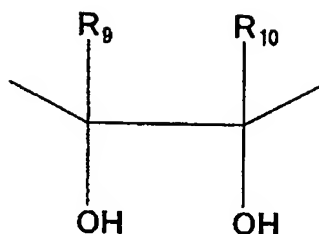
(但し、式中  $R_5$  及び  $R_6$  は炭化水素基を示し、  
 $1 \leq R_5 + R_6 \leq 4$ 、 $R_5 \geq 0$ 、 $R_6 \geq 0$  である。)

## 【化4】



(但し、式中  $R_7$  及び  $R_8$  は炭化水素基を示し、  
 $2 \leq R_7 + R_8 \leq 6$  である。)

【化5】



(但し、式中  $R_9$  及び  $R_{10}$  は炭化水素基を示し、  
 $2 \leq R_9 + R_{10} \leq 4$  である。)

【請求項5】

静的表面張力が  $30 \text{ mN/m}$  以上、 $45 \text{ mN/m}$  以下の範囲にあることを特徴とする請求項1記載の記録液。

【請求項6】

炭素数が9以下の炭化水素基を有し、且つ有機性値 (OV) に対する無機性値 (IV) の比率 (I/O) が1以上、1.33以下の範囲にある多価アルコールのアルキレンオキサイド付加物を含むことを特徴とする請求項1記載の記録液。

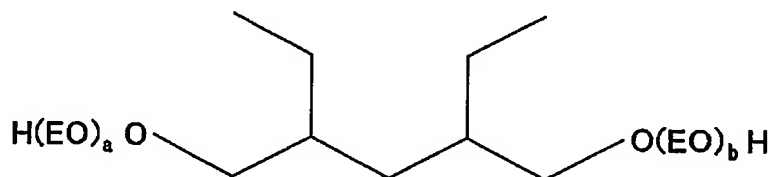
【請求項7】

上記多価アルコールのアルキレンオキサイド付加物は、分岐した炭化水素基を有していることを特徴とする請求項6記載の記録液。

【請求項8】

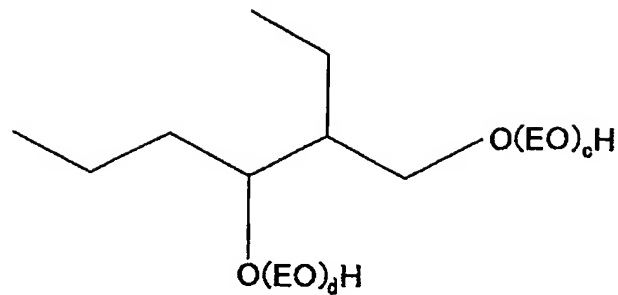
上記多価アルコールのアルキレンオキサイド付加物として化6～化8に示す有機化合物のうちの何れか一種又は複数種を含むことを特徴とする請求項6記載の記録液。

【化6】



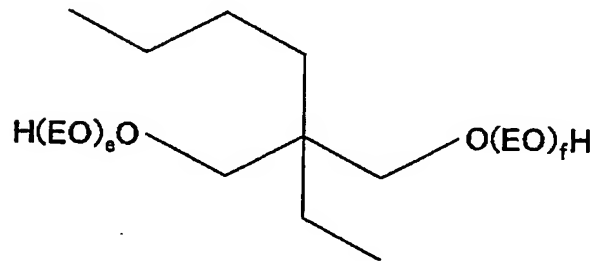
(但し、式中 EO はエチレンオキサイド基を示し、  
 $1 \leq a + b \leq 6$  である。)

## 【化 7】



(但し、式中 EO はエチレンオキサイド基を示し、  
 $1 \leq c + d \leq 6$  である。)

## 【化 8】



(但し、式中 EO はエチレンオキサイド基を示し、  
 $1 \leq e + f \leq 5$  である。)

## 【請求項 9】

静的表面張力が 30 mN/m 以上、45 mN/m 以下の範囲にあることを特徴とする請求項 6 記載の記録液。

## 【請求項 10】

液体容器に収容された記録液を液滴の状態で吐出し、対象物に付着させることで記録を行う液体吐出装置に備わる液体吐出ヘッドに着脱可能に装着され、上記液体吐出ヘッドに対し、上記記録液の供給源となる液体カートリッジにおいて、

上記記録液は、色素と、上記色素を分散させる溶媒とを有し、0 秒動的表面張力が 30 mN/m 以上、40 mN/m 以下の範囲にあることを特徴とする液体カートリッジ。

## 【請求項 11】

上記記録液は、上記色素及び上記溶媒の他に、有機性値 (OV) に対する無機性値 (IV) の比率 (I/O) が 1.18 以上、2.5 以下の範囲にあり、且つ炭素数が 9 以下の

炭素水素基を有する多価アルコールを含有していることを特徴とする請求項 10 記載の液体カートリッジ。

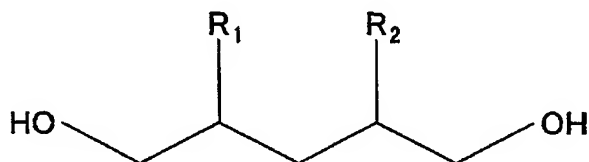
【請求項 12】

上記多価アルコールは、分岐した炭化水素基を有していることを特徴とする請求項 11 記載の液体カートリッジ。

【請求項 13】

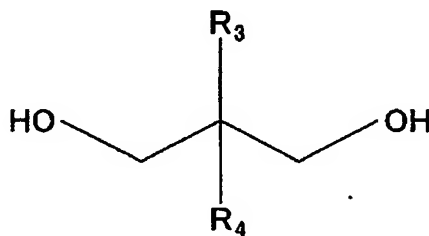
上記記録液は、上記多価アルコールとして化 9～化 13 に示す有機化合物のうちの何れか一種又は複数種を含有していることを特徴とする請求項 11 記載の液体カートリッジ。

【化 9】



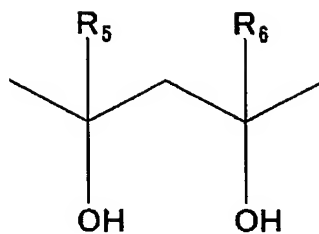
(但し、式中  $R_1$  及び  $R_2$  は炭化水素基を示し、  
 $2 \leq R_1 + R_2 \leq 4$ 、 $R_1 \geq 0$ 、 $R_2 \geq 0$  である。)

【化 10】



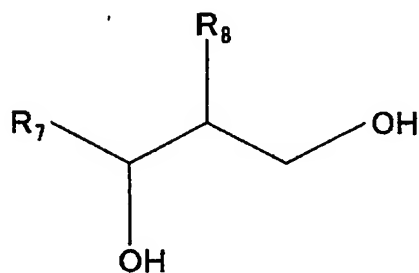
(但し、式中  $R_3$  及び  $R_4$  は炭化水素基を示し、  
 $2 \leq R_3 + R_4 \leq 6$ 、 $R_3 \geq 0$ 、 $R_4 \geq 0$  である。)

【化 1 1】



(但し、式中 R<sub>5</sub> 及び R<sub>6</sub> は炭化水素基を示し、  
 $1 \leq R_5 + R_6 \leq 4$ 、 $R_5 \geq 0$ 、 $R_6 \geq 0$  である。)

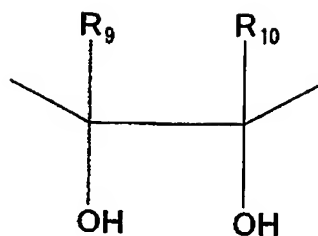
【化 1 2】



(但し、式中 R<sub>7</sub> 及び R<sub>8</sub> は炭化水素基を示し、  
 $2 \leq R_7 + R_8 \leq 6$  である。)



【化 13】



(但し、式中  $R_9$  及び  $R_{10}$  は炭化水素基を示し、  
 $2 \leq R_9 + R_{10} \leq 4$  である。)

【請求項 14】

上記記録液は、静的表面張力が  $30 \text{ mN/m}$  以上、 $45 \text{ mN/m}$  以下の範囲にあることを特徴とする請求項 10 記載の液体カートリッジ。

【請求項 15】

上記記録液は、炭素数が 9 以下の炭化水素基を有し、且つ有機性値 (OV) に対する無機性値 (IV) の比率 (I/O) が 1 以上、1.33 以下の範囲にある多価アルコールのアルキレンオキサイド付加物を含有していることを特徴とする請求項 10 記載の液体カートリッジ。

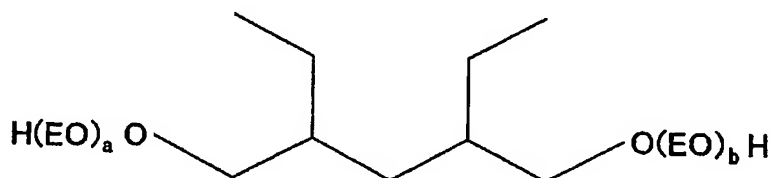
【請求項 16】

上記多価アルコールのアルキレンオキサイド付加物は、分岐した炭化水素基を有していることを特徴とする請求項 15 記載の液体カートリッジ。

【請求項 17】

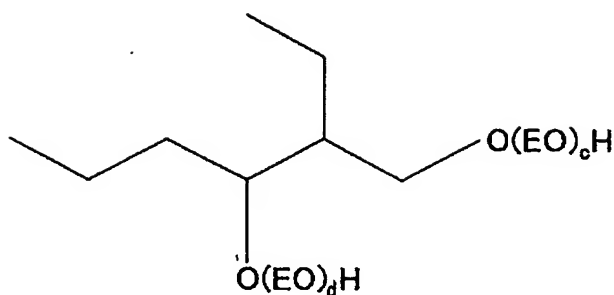
上記記録液は、上記多価アルコールのアルキレンオキサイド付加物として化 14～化 16 に示す有機化合物のうちの何れか一種又は複数種を含有していることを特徴とする請求項 15 記載の液体カートリッジ。

【化 14】



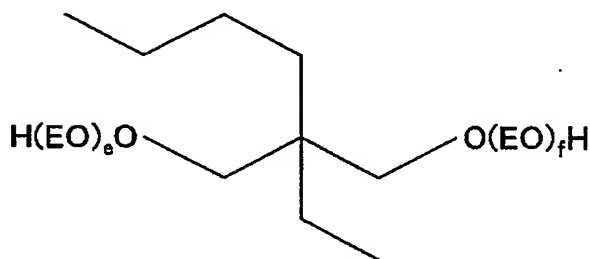
(但し、式中 EO はエチレンオキサイド基を示し、  
 $1 \leq a + b \leq 6$  である。)

【化 1 5】



(但し、式中 EO はエチレンオキサイド基を示し、 $1 \leq c + d \leq 6$  である。)

【化 1 6】



(但し、式中 EO はエチレンオキサイド基を示し、 $1 \leq e + f \leq 5$  である。

【請求項 18】

上記記録液は、静的表面張力が30 mN/m以上、45 mN/m以下の範囲にあることを特徴とする請求項15記載の液体カートリッジ。

【請求項 19】

記録液を液滴の状態で吐出させる吐出口を有し、上記吐出口と対向する位置まで搬送された対象物に上記吐出口より上記液滴を吐出する液体吐出ヘッドと、上記液体吐出ヘッドに接続され、上記液体吐出ヘッドに対する上記記録液の供給源となる液体カートリッジとを備える液体吐出装置において、

上記記録液は、色素と、上記色素を分散させる溶媒とを有し、0秒動的表面張力が30 mN/m以上、40 mN/m以下の範囲にある液体吐出装置。

【請求項 20】

上記記録液は、上記色素及び上記溶媒の他に、有機性値（OV）に対する無機性値（I

V) の比率 (I/O) が 1.18 以上、2.5 以下の範囲にあり、且つ炭素数が 9 以下の炭素水素基を有する多価アルコールを含有していることを特徴とする請求項 19 記載の液体吐出装置。

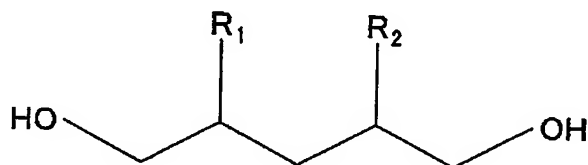
【請求項 21】

上記多価アルコールは、分岐した炭化水素基を有していることを特徴とする請求項 20 記載の液体吐出装置。

【請求項 22】

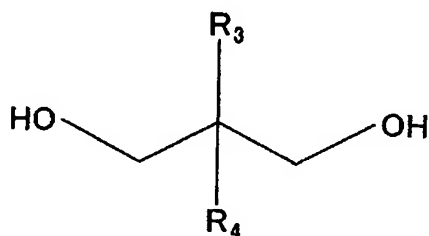
上記記録液は、上記多価アルコールとして化 17～化 21 に示す有機化合物のうちの何れか一種又は複数種を含有していることを特徴とする請求項 20 記載の液体吐出装置。

【化 17】



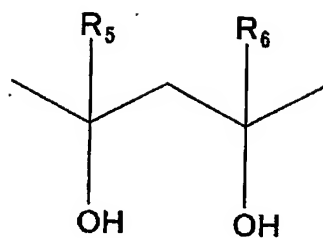
(但し、式中  $R_1$  及び  $R_2$  は炭化水素基を示し、  
 $2 \leq R_1 + R_2 \leq 4$ 、 $R_1 \geq 0$ 、 $R_2 \geq 0$  である。)

【化 18】



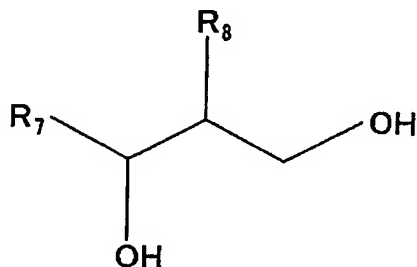
(但し、式中  $R_3$  及び  $R_4$  は炭化水素基を示し、  
 $2 \leq R_3 + R_4 \leq 6$ 、 $R_3 \geq 0$ 、 $R_4 \geq 0$  である。)

【化19】



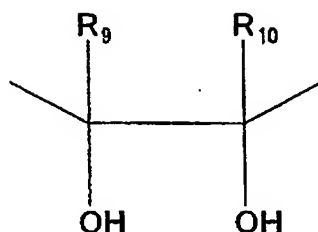
(但し、式中  $R_5$  及び  $R_6$  は炭化水素基を示し、  
 $1 \leq R_5 + R_6 \leq 4$ 、 $R_5 \geq 0$ 、 $R_6 \geq 0$  である。)

【化20】



(但し、式中  $R_7$  及び  $R_8$  は炭化水素基を示し、  
 $2 \leq R_7 + R_8 \leq 6$  である。)

## 【化 2 1】



(但し、式中  $R_9$  及び  $R_{10}$  は炭化水素基を示し、  
 $2 \leq R_9 + R_{10} \leq 4$  である。)

## 【請求項 2 3】

上記記録液は、静的表面張力が  $30 \text{ mN/m}$  以上、 $45 \text{ mN/m}$  以下の範囲にあることを特徴とする請求項 19 記載の液体吐出装置。

## 【請求項 2 4】

上記記録液は、炭素数が 9 以下の炭化水素基を有し、且つ有機性値 (OV) に対する無機性値 (IV) の比率 (I/O) が 1 以上、1.33 以下の範囲にある多価アルコールのアルキレンオキサイド付加物を含有していることを特徴とする請求項 19 記載の液体吐出装置。

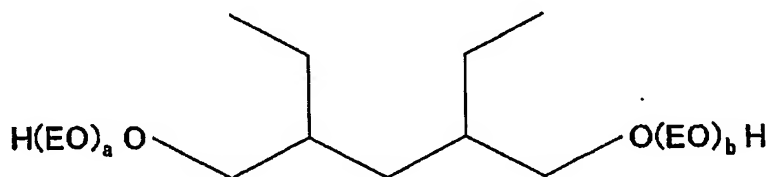
## 【請求項 2 5】

上記多価アルコールのアルキレンオキサイド付加物は、分岐した炭化水素基を有していることを特徴とする請求項 24 記載の液体吐出装置。

## 【請求項 2 6】

上記記録液は、上記多価アルコールのアルキレンオキサイド付加物として化 22～化 24 に示す有機化合物のうちの何れか一種又は複数種を含有していることを特徴とする請求項 24 記載の液体吐出装置。

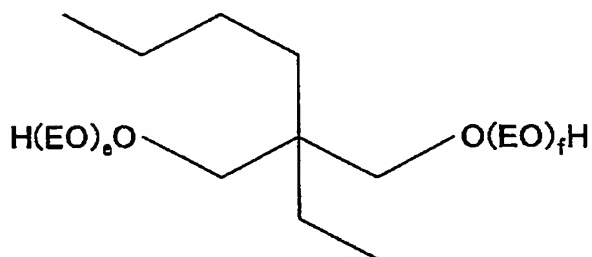
## 【化 2 2】



(但し、式中 EO はエチレンオキサイド基を示し、  
 $1 \leq a + b \leq 6$  である。)

Chemical structure of a branched poly(ethylene oxide) (PEO) molecule. The main chain is a zigzag line representing the PEO backbone. A branch is attached to the chain. The terminal groups are labeled  $\text{O(EO)}_4\text{H}$  and  $\text{O(EO)}_6\text{H}$ .

【化2 4】



(但し、式中 EO はエチレンオキサイド基を示し、 $1 \leq e + f \leq 5$  である。

上記記録液は、静的表面張力が30 mN/m以上、45 mN/m以下の範囲にあることを特徴とする請求項24記載の液体吐出装置。

上記液体吐出ヘッドは、上記吐出口が略ライン状に並んで設けられていることを特徴とする請求項 19 記載の液体吐出装置。

記録液を液滴の状態で吐出させる吐出口を有し、上記吐出口と対向する位置まで搬送された対象物に上記吐出口より上記液滴を吐出する液体吐出ヘッドと、上記液体吐出ヘッドに接続され、上記液体吐出ヘッドに対する上記記録液の供給源となる液体カートリッジとを備える液体吐出装置による液体吐出方法において、

色素と、上記色素を分散させる溶媒とを有し、0秒動的表面張力が30 mN/m以上、

40 mN/m以下の範囲にある上記記録液を、上記液体吐出ヘッドの吐出口より吐出させることを特徴とする液体吐出方法。

【請求項 30】

上記色素及び上記溶媒の他に、有機性値（OV）に対する無機性値（IV）の比率（I/O）が1.18以上、2.5以下の範囲にあり、且つ炭素数が9以下の炭素水素基を有する多価アルコールを含有する上記記録液を、上記吐出口より吐出させることを特徴とする請求項 29 記載の液体吐出方法。

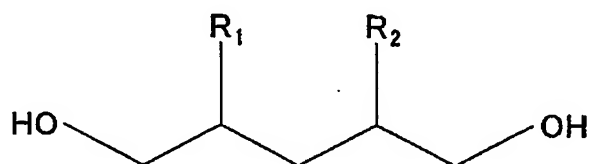
【請求項 31】

上記多価アルコールに、分岐した炭化水素基を含有させることを特徴とする請求項 30 記載の液体吐出方法。

【請求項 32】

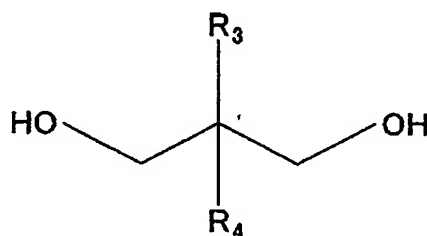
上記記録液に含有される上記多価アルコールとして化 25～化 29 に示す有機化合物の、うちの何れか一種又は複数種を用いることを特徴とする請求項 30 記載の液体吐出方法。

【化 25】



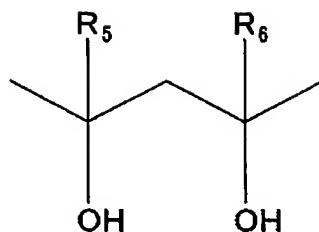
（但し、式中  $R_1$  及び  $R_2$  は炭化水素基を示し、  
 $2 \leq R_1 + R_2 \leq 4$ 、 $R_1 \geq 0$ 、 $R_2 \geq 0$  である。）

【化 26】



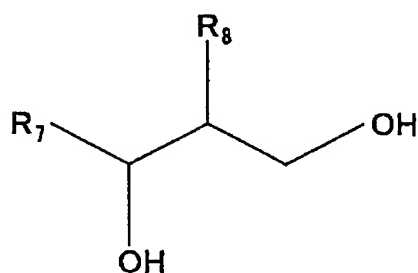
（但し、式中  $R_3$  及び  $R_4$  は炭化水素基を示し、  
 $2 \leq R_3 + R_4 \leq 6$ 、 $R_3 \geq 0$ 、 $R_4 \geq 0$  である。）

【化 27】



(但し、式中  $R_5$  及び  $R_6$  は炭化水素基を示し、  
 $1 \leq R_5 + R_6 \leq 4$ 、 $R_5 \geq 0$ 、 $R_6 \geq 0$  である。)

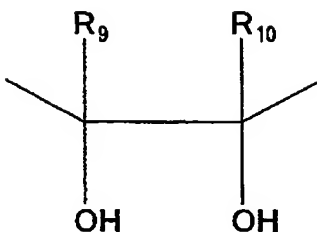
【化 28】



(但し、式中  $R_7$  及び  $R_8$  は炭化水素基を示し、  
 $2 \leq R_7 + R_8 \leq 6$  である。)



## 【化 29】



(但し、式中  $R_9$  及び  $R_{10}$  は炭化水素基を示し、  
 $2 \leq R_9 + R_{10} \leq 4$  である。)

## 【請求項 33】

静的表面張力が  $30 \text{ mN/m}$  以上、 $45 \text{ mN/m}$  以下の範囲にある上記記録液を、上記吐出口より吐出させることを特徴とする請求項 29 記載の液体吐出方法。

## 【請求項 34】

炭素数が 9 以下の炭化水素基を有し、且つ有機性値 (OV) に対する無機性値 (IV) の比率 ( $I/O$ ) が 1 以上、1.33 以下の範囲にある多価アルコールのアルキレンオキサイド付加物を含有する上記記録液を、上記吐出口より吐出させることを特徴とする請求項 29 記載の液体吐出方法。

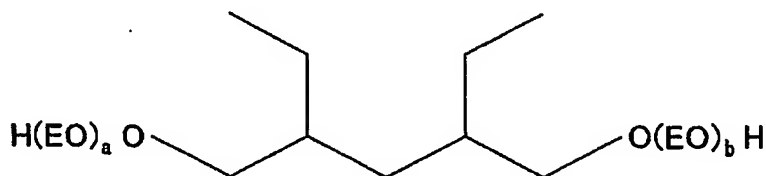
## 【請求項 35】

上記多価アルコールのアルキレンオキサイド付加物に、分岐した炭化水素基を含有させることを特徴とする請求項 34 記載の液体吐出方法。

## 【請求項 36】

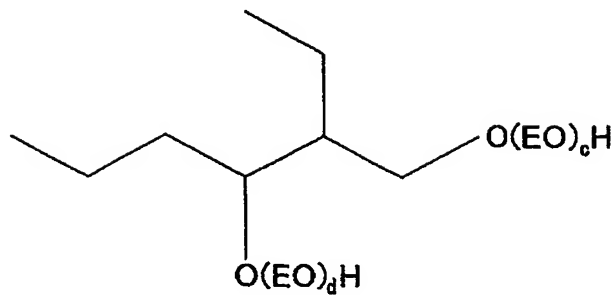
上記記録液に含有される上記多価アルコールのアルキレンオキサイド付加物として化 30～化 32 に示す有機化合物のうちの何れか一種又は複数種を用いることを特徴とする請求項 34 記載の液体吐出方法。

## 【化 30】



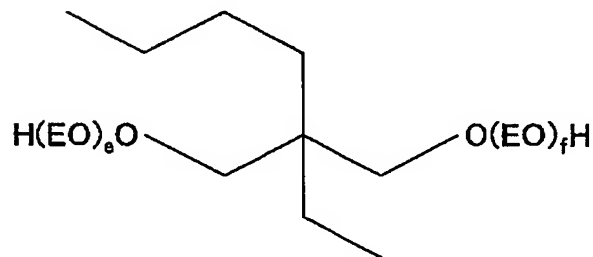
(但し、式中 EO はエチレンオキサイド基を示し、  
 $1 \leq a + b \leq 6$  である。)

## 【化 3 1】



(但し、式中 EO はエチレンオキサイド基を示し、  
 $1 \leq c + d \leq 6$  である。)

## 【化 3 2】



(但し、式中 EO はエチレンオキサイド基を示し、  
 $1 \leq e + f \leq 5$  である。)

## 【請求項 3 7】

静的表面張力が  $30 \text{ mN/m}$  以上、 $45 \text{ mN/m}$  以下の範囲にある上記記録液を、上記吐出口より吐出させることを特徴とする請求項 3 4 記載の液体吐出方法。

## 【書類名】明細書

【発明の名称】記録液、液体カートリッジ、液体吐出装置及び液体吐出方法

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、対象物に記録を行うために液滴の状態に対象物に付着される記録液、この記録液が収容される液体カートリッジ、この液体カートリッジに収容された記録液を吐出口より液滴の状態にして対象物に吐出する液体吐出装置及び液体吐出方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

液体を吐出する装置として、対象物となる記録紙に対してインク吐出ヘッドより記録液、いわゆるインクを吐出させて、画像や文字を記録するインクジェット方式のプリンタ装置がある。このインクジェット方式を用いたプリンタ装置は、低ランニングコスト、装置の小型化、印刷画像のカラー化が容易という利点がある。

## 【0003】

そして、インク吐出ヘッドよりインクを吐出するインクジェット記録方式は、例えばディフレクション方式、キャビティ方式、サーモジェット方式、バブルジェット（登録商標）方式、サーマルインクジェット方式、スリットジェット方式、スパークジェット方式等があり、これらに代表される種々の作動原理により、インクを微小な液滴にしてインク吐出ヘッドの吐出口、いわゆるノズルより吐出させて記録紙に着弾させ、画像や文字等の記録を行う。

## 【0004】

ところで、このようなインクジェット記録方式に用いる記録液に対しては、ノズルが目詰まりを起こさないことが求められている。そして、例えばインク中に生ずる微小な泡等がノズルの目詰まりを生じさせる要因の一つとして考えられている。

## 【0005】

インクにおいては、空気等の気体が所定量溶解するが、温度上昇に伴い気体の溶解度が低下したときに、液中の溶解しきれない気体が分離し、それが液中で微小な泡となる。具体的には、インクをインク吐出ヘッド等に供給するインクタンクやインク流路やインク吐出ヘッド内に存在するインクの温度が上昇すると、液中に溶存していた気体が放出され、微小な泡が形成される。

## 【0006】

このような微少な泡がインク吐出ヘッド内に存在すると、ノズルよりインクが吐出されない不吐出や、ノズルより吐出されたインクの吐出方向がずれる吐出曲がり等といった吐出不良が生じ、印刷された画像にカスレや白抜けが生じ、印刷画像の品質を著しく低下させる虞がある。

## 【0007】

特に、熱エネルギーを作用させてインクを微小な液滴にしてノズルより吐出させる記録方式、すなわちサーマル方式及びバブルジェット（登録商標）方式のインクジェット記録方式の場合、インクをヒーターで急熱し、インクの膜沸騰で生成する気泡の圧力で液滴を吐出するため、ヒーター近傍に熱が蓄積され、インク流路内にあるインクの温度が非常に上昇し易くなっており、上述した不吐出や吐出曲がり等の吐出不良が顕著に生じる虞がある。

## 【0008】

このような問題を改善するために、例えば特許文献1及び特許文献2等には、水性顔料インクに低級アルコールのプロピレンオキサイド付加重合体を配合することが提案されている。しかしながら、これらの提案では、微少な泡の発生を十分に抑制することは困難であり、さらなる改良が求められている。

## 【0009】

また、特許文献3には、例えばインクに高級第2アルコールアルコキシレートのエチレンオキサイド付加物を含有させることも提案されている。この特許文献3に提案されたイ

ンクは、高周波数駆動時の吐出安定性、記録紙への浸透性および乾燥性に優れているとされている。しかしながら、特許文献3に提案されたインクでは、高級第2アルコールアルコキシレートにエチレンオキサイドのみを付加させた化合物を含有させても、微小な泡によるノズルの目詰まりを改良することはできなかった。具体的には、エチレンオキサイドだけを7モル以上付加させたような化合物を含有したインクは泡立ちが激しく、ノズルの目詰まりが著しいものになる。

#### 【0010】

インクジェット記録方式に用いるインクにおいては、ノズルの目詰まりを起こさないといった要求の他に、コピー用紙やレポート用紙などの普通紙、いわゆる上質紙に対して印刷を行った場合でも、光学濃度が低下、境界滲み、混色ベタ斑等が発生しないようにするということが要求されている。

#### 【0011】

このような要求に対しては、例えば特許文献4等に、水不溶性色材をスルホン酸（塩）基を有する高分子および／またはリン酸（塩）基を有する高分子で処理したものを色材として使用し、さらにインクにカルボン酸（塩）基を有する高分子を添加することが提案されている。また、特許文献5には、インクに、D-マンヌロン酸とL-グルロン酸の比が0.5～1.2の範囲にあるアルギン酸を配合することが提案されている。さらに、特許文献6には、インクにフッ素系またはシリコン系から選ばれる少なくとも1種以上の界面活性剤とアルギン酸塩とを配合することが提案されている。しかしながら、いずれも、上述した要求を十分に満足させる結果を得ることは困難であり、さらなる改良が求められている。

#### 【0012】

上述した微少な泡による問題は、記録紙に対して高速印刷を行うことが可能なプリンタ装置、すなわち記録紙の幅と略同じ範囲をインクの吐出範囲としたライン型のプリンタ装置において、より顕著に発生する（例えば、特許文献7～特許文献9を参照。）。

#### 【0013】

具体的に、記録紙の送り方向の略直交方向、すなわち記録紙の幅方向に1列以上ノズルを並べて設けたライン型のプリンタ装置では、記録紙の送り方向と略直交方向にインク吐出ヘッドを走査しながら印刷を行うシリアル型のプリンタ装置等と異なり、例えば記録紙の送り方向を横切るようにインクタンクよりインクを導くインク流路を形成し、インク流路の両側もしくは片側にノズルを有するインク吐出ヘッドが複数配置された構造になることから、ノズルが多くなる分インクの発熱箇所も多くなって微少な泡が発生し易く、且つインクタンクからインク吐出ヘッドまでの距離が長くて構造が複雑で発生した微少な泡を取り除き難くなっており、微少な泡による不具合が顕著に発生する。

#### 【0014】

ライン型のプリンタ装置においては、ノズルライン毎の液滴の吐出周期が極めて短いため、記録紙への浸透性に優れたインクを用いる必要がある。このようなインクを普通紙等に用いた場合、インクが普通紙の深さ方向、すなわち厚み方向に染込み過ぎることから光学濃度が低下する虞がある。

#### 【0015】

また、ノズルライン毎の液滴の吐出周期が短いライン型のプリンタ装置においては、例えば異なる色のインクを吐出して記録紙に印刷する、いわゆるカラー印刷を行う場合、記録紙に着弾した液滴が十分に紙の内部へ浸透しないうちに次色の液滴が次々と着弾されることから各色間に境界滲みや混色ベタ斑が発生する虞がある。

#### 【0016】

【特許文献1】特開2001-2964号公報

【特許文献2】特開平10-46075号公報

【特許文献3】特開平7-70491号公報

【特許文献4】特開2000-154342号公報

【特許文献5】特開平8-290656号公報

【特許文献6】特開平8-193177号公報

【特許文献7】特開2002-36522号公報

【特許文献8】特開2001-315385号公報

【特許文献9】特開2001-301199号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0017】

本発明は、微小泡立ちが少なく、吐出安定性に優れ、対象物となる普通紙に文字や画像などを多色印刷しても光学濃度が高く、境界滲みや混色ベタ斑の無い、高品位印刷が可能な記録液、この記録液が収容される液体カートリッジ、この液体カートリッジに収容された記録液を用いて高品位な印刷を行える液体吐出装置及び液体吐出方法を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0018】

本発明は、記録液の微小泡立ちによる吐出安定性の低下、対象物となる普通紙に文字や画像などを多色印刷したときの光学濃度の低下、境界滲み、混色ベタ斑等の問題を、記録液の0秒動的表面張力を特定の範囲にし、さらに記録液に所定の有機性値(OV)に対する無機性値(IV)の比率(I/O)を有する多価アルコールを含有させることで抑制させるものである。さらに、本発明は、静的表面張力を特定の範囲とし、所定の有機性値(OV)に対する無機性値(IV)の比率(I/O)を有する多価アルコールのアルキレンオキシド付加物を含有させることで上述した問題を一層抑制させるものである。

【0019】

すなわち、本発明に係る記録液は、対象物に記録を行うために液滴の状態であって当該対象物に付着される記録液であって、色素と、色素を分散させる溶媒とを有し、0秒動的表面張力が30mN/m以上、40mN/m以下の範囲にされている。

【0020】

また、本発明に係る記録液は、色素及び溶媒の他に、有機性値(OV)に対する無機性値(IV)の比率(I/O)が1.18以上、2.5以下の範囲にあり、且つ炭素数が9以下の炭素水素基を有する多価アルコールを含有している。

【0021】

さらに、本発明に係る記録液は、静的表面張力が30mN/m以上、45mN/m以下の範囲にされている。

【0022】

さらにまた、本発明に係る記録液は、炭素数が9以下の炭化水素基を有し、且つ有機性値(OV)に対する無機性値(IV)の比率(I/O)が1以上、1.33以下の範囲にある多価アルコールのアルキレンオキシド付加物を含有している。

【0023】

さらにまた、本発明に係る液体カートリッジは、液体容器に収容された記録液を液滴の状態であって吐出し、対象物に付着させることで記録を行う液体吐出装置に備わる液体吐出ヘッドに着脱可能に装着され、液体吐出ヘッドに対し、記録液の供給源となる液体カートリッジにあって、液体容器に収容された記録液は、色素と、色素を分散させる溶媒とを有し、0秒動的表面張力が30mN/m以上、40mN/m以下の範囲にされている。

【0024】

さらにまた、本発明に係る液体吐出装置は、記録液を液滴の状態であって吐出させる吐出口を有し、吐出口と対向する位置まで搬送された対象物に吐出口より液滴を吐出する液体吐出ヘッドと、液体吐出ヘッドに接続され、液体吐出ヘッドに対する記録液の供給源となる液体カートリッジとを備える液体吐出装置であって、液体吐出ヘッドに供給される記録液は、色素と、上記色素を分散させる溶媒とを有し、0秒動的表面張力が30mN/m以上、40mN/m以下の範囲にされている。

【0025】

さらにまた、本発明に係る液体吐出方法は、記録液を液滴の状態で吐出させる吐出口を有し、吐出口と対向する位置まで搬送された対象物に吐出口より上記液滴を吐出する液体吐出ヘッドと、液体吐出ヘッドに接続され、液体吐出ヘッドに対する記録液の供給源となる液体カートリッジとを備える液体吐出装置による液体吐出方法であって、色素と、色素を分散させる溶媒とを有し、0秒動的表面張力が30mN/m以上、40mN/m以下の範囲にある記録液を、液体吐出ヘッドの吐出口より吐出させる。

【発明の効果】

【0026】

本発明によれば、記録液に、有機性値(OV)に対する無機性値(IV)の比率(I/O)が1.18以上、2.5以下の範囲にあり、且つ炭素数が9以下の炭素水素基を有する多価アルコールを含有させ、記録液の0秒動的表面張力を30mN/m以上、40mN/m以下の範囲にすることにより、対象物に対する記録液の濡れ性を良好し、記録液中に微少な泡が生じることを抑え、吐出口から記録液が吐出される際の不吐出や吐出曲がり等といった吐出不良吐出不良を防止できる。

【0027】

また、本発明によれば、記録液に、さらに炭素数が9以下の炭化水素基を有し、且つ有機性値(OV)に対する無機性値(IV)の比率(I/O)が1以上、1.33以下の範囲にある多価アルコールのアルキレンオキサイド付加物を含有させ、記録液の静的表面張力を30mN/m以上、45mN/m以下の範囲にすることにより、記録液の濡れ性の向上や、液中に微少な泡が発生することを抑えるといった作用効果をさらに高めることができる。

【0028】

したがって、本発明によれば、記録液中に生じた微少な泡による吐出不良を防止でき、カスレや白抜けがなく、光学濃度が高く、境界滲みや混色ベタ斑のない、高品位な記録ができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0029】

以下、本発明が適用された記録液、液体カートリッジ、液体吐出装置及び液体吐出方法について、図面を参照して説明する。図1に示すインクジェットプリンタ装置(以下、プリンタ装置と記す。)1は、所定の方向に走行する記録紙Pに対してインク等を吐出して画像や文字を印刷するものである。また、このプリンタ装置1は、記録紙Pの印刷幅に合わせて、記録紙Pの幅方向、すなわち図1中矢印W方向にインク吐出口(ノズル)を略ライン状に並べて設けた、いわゆるライン型のプリンタ装置である。

【0030】

このプリンタ装置1は、図2及び図3に示すように、記録紙Pに対して画像や文字等を記録する記録液であるインク2を吐出するインクジェットプリンタヘッドカートリッジ(以下、ヘッドカートリッジと記す。)3と、このヘッドカートリッジ3を装着するプリンタ本体4とを備える。プリンタ装置1は、ヘッドカートリッジ3がプリンタ本体4に対して着脱可能であり、更に、ヘッドカートリッジ3に対してインク供給源となり、インク2を収容する液体カートリッジであるインクタンク5y、5m、5c、5kが着脱可能となっている。このプリンタ装置1では、イエローのインクタンク5y、マゼンタのインクタンク5m、シアンのインクタンク5c、ブラックのインクタンク5kが使用可能となっており、また、プリンタ本体4に対して着脱可能なヘッドカートリッジ3と、ヘッドカートリッジ3に対して着脱可能なインクタンク5y、5m、5c、5kとを消耗品として交換可能になっている。

【0031】

このようなプリンタ装置1は、記録紙Pを積層して収納するトレイ65aをプリンタ本体4の前面底面側に設けられたトレイ装着部6に装着することにより、トレイ65aに収納されている記録紙Pをプリンタ本体4内に給紙できる。トレイ65aは、プリンタ本体4の前面のトレイ装着部6に装着されると、給排紙機構64により記録紙Pが給紙口65

からプリンタ本体 4 の背面側に給紙される。プリンタ本体 4 の背面側に送られた記録紙 P は、後述する反転ローラ 83 により走行方向が反転され、往路の上側をプリンタ本体 4 の背面側から前面側に送られる。プリンタ本体 4 の背面側から前面側に送られる記録紙 P は、プリンタ本体 4 の前面に設けられた排紙口 66 より排紙されるまでに、パーソナルコンピュータ等の後述する情報処理装置 79 より入力された文字データや画像データに応じた印刷データが文字や画像として印刷される。

#### 【0032】

印刷するときに記録液となるインク 2 は、例えば 0 秒動的表面張力を 30 mN/m 以上、40 mN/m 以下の範囲にさせて記録紙 P に対する濡れ性を高める有機化合物と、色素となる水溶性染料や各種顔料等といった色材と、この色材を分散させる溶媒とを少なくとも含有している。

#### 【0033】

インク 2 の 0 秒動的表面張力を 30 mN/m 以上、40 mN/m 以下の範囲にさせる有機化合物としては、例えばメタノール、エタノール、イソプロピルアルコール等の 1 価の低級アルコール類や、エチレングリコールモノ n-ブチルエーテル、ジエチレングリコールモノ n-ブチルエーテル、トリエチレングリコールモノ n-ブチルエーテル、ジエチレングリコールモノヘキシルエーテル等のグリコールエーテル類等の有機溶剤等が挙げられる。

#### 【0034】

ここで、0 秒動的表面張力について説明する。数 1 で示される界面活性剤を含有する液体の動的表面張力-時間変化の緩和関数式については、例えば Hua X. Y, Rosen M. J: J. Colloid Interface Sci. 124, 652 (1988) や、田村隆光: 表面 Vol. 38 No. 10 22~44 (2000) に記載されている。そして、導かれる結果を指す。

#### 【0035】

##### 【数 1】

$$\gamma_t = \gamma_m + (\gamma_0 - \gamma_m) / \{1 + (t/t^*)^n\}$$

(但し、 $\gamma_m$  は 30 秒間の表面張力変化が 1 mN/m 以下になったときの表面張力であり、 $\gamma_0$  は溶媒の表面張力であり、 $t^*$  は  $\gamma_t$  が  $\gamma_0$  と  $\gamma_m$  との間になった時間であり、 $n$  は定数である。)

#### 【0036】

この Rosen により提唱された数 1 に示す界面活性剤を含有する液体の動的表面張力-時間変化の緩和関数式を  $t = 0$  として展開した場合について数 2 示す。

#### 【0037】

## 【数2】

数1を $t=0$ として展開すると、

$$\begin{aligned}\gamma_t &= \gamma_m + (\gamma_0 - \gamma_m) / \{1 + (0/t^*)^n\} \\ &= \gamma_m + (\gamma_0 - \gamma_m) / 1 \\ &= \gamma_m - \gamma_m + \gamma_0 \\ &= \gamma_0\end{aligned}$$

## 【0038】

数2に示すように、0秒動的表面張力は、インク2から色材や、後述する防腐剤、防カビ剤、分散剤、浸透剤、界面活性剤等といった界面活性能を有する成分を除いた、水及び有機溶剤からなる溶媒の静的表面張力を測定することで求めることができる。ここで、上記した界面活性能を有する成分を除いたインク2の溶媒の動的表面張力を、例えば最大泡圧法により泡の発生する速度、いわゆる泡速度を変化させて連続測定した場合、具体的には泡速度を20泡/秒～0.1泡/秒の範囲にして連続測定した場合、動的表面張力曲線はほぼ横一直線となり、泡速度が低下しても動的表面張力曲線が大きく下がることはない。

## 【0039】

ここで、インク2の0秒動的表面張力が30mN/m未満である場合、インク2の濡れ性が高くなりすぎて後述するノズル52a内に形成されるメニスカスの形状が不安定になり、インク2を吐出間隔を狭めて吐出、具体的には3kHzを超えるような高速吐出したときにインク2の吐出方向がずれて記録紙Pに画質を低下させることがある。また、この場合、インク2の濡れ性が高くなりすぎていることから、記録紙Pに着弾したインク2が記録紙Pの深さ方向、すなわち記録紙Pの厚み方向に染み込みすぎて光学濃度が低下したり、記録紙Pの裏側にまでインク2が染み出したりする虞がある。一方、インク2の0秒動的表面張力が40mN/mを超えた場合、記録紙Pの厚み方向への染み込みが遅く、境界滲みや、インク2の着弾点より記録紙Pの繊維に沿って流れたインク2が鳥の羽状に滲む、いわゆるフェザリング等が発生する虞がある。

## 【0040】

以上では、このようなインク特性にさせる有機化合物として例えば1価の低級アルコール類、グリコールエーテル類等を一例として挙げたが、有機性値(OV)に対する無機性値(IV)の比率(以下、I/Oと記す。)が1.18以上、2.5以下の範囲にあり、且つ炭素数が9以下の炭化水素基を有する多価アルコール類を用いることが好ましく、分岐した炭化水素基を有する多価アルコールであればさらに好ましい。

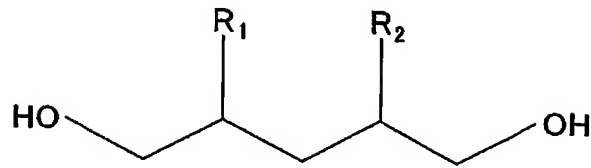
## 【0041】

具体的には、0秒動的表面張力を30mN/m以上、40mN/m以下の範囲にさせ、I/Oが1.18以上、2.5以下の範囲にあり、炭素数が9以下の炭化水素基を有するといった条件を満たす多価アルコールとして化1～化5に示す有機化合物が挙げられ、これらのうちの何れか一種又は複数種を用いることができる。

## 【0042】



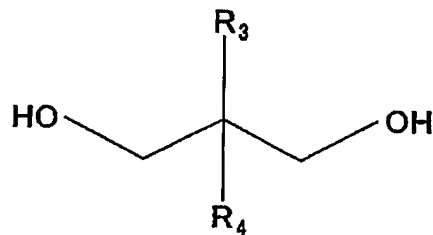
【化1】



(但し、式中  $R_1$  及び  $R_2$  は炭化水素基を示し、  
 $2 \leq R_1 + R_2 \leq 4$ 、 $R_1 \geq 0$ 、 $R_2 \geq 0$  である。)

【0043】

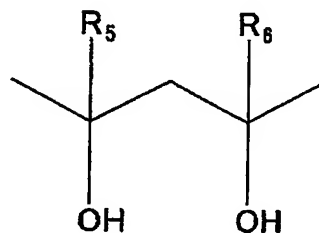
【化2】



(但し、式中  $R_3$  及び  $R_4$  は炭化水素基を示し、  
 $2 \leq R_3 + R_4 \leq 6$ 、 $R_3 \geq 0$ 、 $R_4 \geq 0$  である。)

【0044】

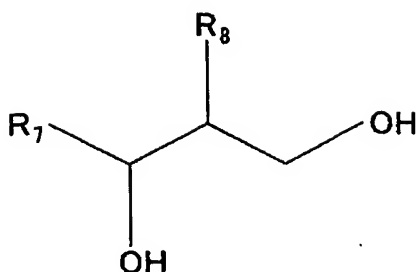
【化3】



(但し、式中  $R_5$  及び  $R_6$  は炭化水素基を示し、  
 $1 \leq R_5 + R_6 \leq 4$ 、 $R_5 \geq 0$ 、 $R_6 \geq 0$  である。)

【0045】

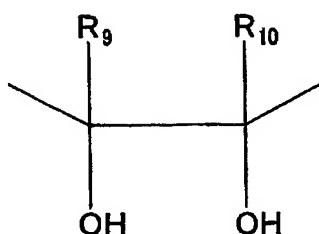
【化4】



(但し、式中  $R_7$  及び  $R_8$  は炭化水素基を示し、  
 $2 \leq R_7 + R_8 \leq 6$  である。)

【0046】

【化5】



(但し、式中  $R_9$  及び  $R_{10}$  は炭化水素基を示し、  
 $2 \leq R_9 + R_{10} \leq 4$  である。)

【0047】

ここでの無機性値 (IV) 及び有機性値 (OV) は、例えば「有機概念図—基礎と応用—」甲田善生著 三共出版 (1984)、「系統的有機定性分析 (混合物編)」藤田・赤塚著 風間書房 (1974)、「染料理論化学」黒木宣彦著 槇書店 (1966)、「ファインケミカルズ」飛田・内田著 丸善 (1982)、「有機化合物分離法」井上・上原・南著 裳華房 (1990) 等に記載されている有機概念図論より求めることができる。この有機概念図論とは、有機化合物の物理的・化学的物性について、電気的親和力による物性の程度を「無機性」と呼び、Van Der Waals力による物性の程度を「有機性」と呼び、これらの組み合わせで被化合物の物理的特性を捕らえる手法である。

【0048】

すなわち、I/Oにおいては、ある化合物の無機性値 (IV) が大きくなると、分極し易くなって水への溶解性が高まり、ある化合物の有機性値 (OV) が大きくなると、親油性が高まり、水への溶解性が低下して有機溶剤への溶解性が高まる。

【0049】

なお、上述した1価の低級アルコール類、グリコールエーテル類等のI/Oは、表1に示す値になる。表1に示す1価の低級アルコール類、グリコールエーテル類等のI/Oは、上述した「有機概念図—基礎と応用—」甲田善生著の13ページ、表1.1に基づいて算出したものである。

【0050】

【表 1】

	無機性値 (IV)	有機性値 (OV)	I/O
メタノール	100	20	5
エタノール	100	40	2.5
イソプロピル アルコール	100	50	2
エチレングリコール モノn-ブチルエーテル	120	120	1
ジエチレングリコール モノn-ブチルエーテル	180	150	1.2
トリエチレングリコール モノn-ブチルエーテル	240	180	1.33
ジエチレングリコール モノヘキシルエーテル	180	190	0.95

## 【0051】

インク 2 に含有されるインク 2 の 0 秒動的表面張力を所定の範囲にさせる有機化合物の I/O が 1.18 未満である場合、親水性に乏しくなってインク 2 中で分離し、油滴となってノズル 52a を目詰まりさせる等、吐出安定性を劣化させる虞がある。一方、インク 2 の 0 秒動的表面張力を所定の範囲にさせる有機化合物の I/O が 2.5 を超えると疎水性に乏しくなってインク 2 中に微小な泡を発生しやすくなり、やはり吐出安定性を劣化させる虞がある。

## 【0052】

0 秒動的表面張力を 30 mN/m 以上、40 mN/m 以下の範囲にさせる有機化合物は、インク 2 全重量に対して 0.1 重量～10 重量%の範囲、より好ましくは 0.5 重量%～3 重量%の範囲で含有されることが好ましい。インク 2 に対し、0 秒動的表面張力を 30 mN/m 以上、40 mN/m 以下の範囲にさせる有機化合物の含有量が 0.1 重量%より少なくなると、上述した作用効果を得ることが困難になる。一方、インク 2 に対し、0 秒動的表面張力を 30 mN/m 以上、40 mN/m 以下の範囲にさせる有機化合物の含有量が 10 重量%より多くなると、インク 2 の粘度が高くなってインク 2 の記録紙 P に対する浸透性を劣化させる虞がある。

## 【0053】

また、上述したインク 2 の 0 秒動的表面張力を所定の範囲にさせる多価アルコールにおいては、炭素数が 9 を超えるような有機化合物になると、インク 2 の粘度が高くなってインク 2 への含有量にもよるが、インク 2 の記録紙 P に対する浸透性を劣化させる虞がある。なお、多価アルコールにおいて、炭素数は、I/O の値によって自ずと決定される。

## 【0054】

以上で説明したように、インク 2 の 0 秒動的表面張力を 30 mN/m 以上、40 mN/m

m以下の範囲にさせる有機化合物や、この有機化合物としてI/Oが1.18以上、2.5以下の範囲にあり、炭素数が9以下の炭化水素基を有するといった条件を満たす多価アルコールをインク2に含有させることにより、インク2の記録紙Pに対する濡れ性が高まることから、インク2で記録紙Pに印刷したときに、記録液生じた微少な泡による吐出不良を防止して吐出安定性を向上でき、カスレや白抜けがなく、境界滲みや混色ベタ斑を抑制することができる。

【0055】

以下の表2に、上述した化学式1～化学式5の炭化水素基(R)の数を変化させた多価アルコールにおける無機性値(IV)、有機性値(IO)、I/Oを示す。なお、ここでのI/Oは、上述した「有機概念図－基礎と応用－」甲田善生著の13ページ、表1.1に基づいて算出したものである。

【0056】

【表 2】

多価 アルコール	化学式	炭化水素基	無機性値 (IV)	有機性値 (OV)	I/O
A	1	$R_1=2, R_2=0$	200	130	1.54
B		$R_1=3, R_2=0$	200	150	1.33
C		$R_1=4, R_2=0$	200	170	1.18
D		$R_1=1, R_2=1$	200	120	1.67
E		$R_1=2, R_2=1$	200	140	1.43
F		$R_1=2, R_2=2$	200	160	1.25
G	2	$R_3=1, R_4=1$	200	80	2.5
H		$R_3=2, R_4=1$	200	100	2
I		$R_3=3, R_4=1$	200	120	1.67
J		$R_3=4, R_4=1$	200	140	1.43
K		$R_3=5, R_4=1$	200	160	1.25
L		$R_3=2, R_4=2$	200	120	1.67
M		$R_3=3, R_4=2$	200	140	1.43
N		$R_3=3, R_4=3$	200	160	1.25
O		$R_3=4, R_4=2$	200	160	1.25
P		$R_5=1, R_6=0$	200	100	2
Q	3	$R_5=2, R_6=0$	200	120	1.67
R		$R_5=3, R_6=0$	200	140	1.43
S		$R_5=4, R_6=0$	200	160	1.25
T		$R_5=1, R_6=1$	200	100	2
U		$R_5=2, R_6=1$	200	120	1.67
V		$R_5=2, R_6=2$	200	140	1.43
W	4	$R_7=1, R_8=1$	200	90	2.22
X		$R_7=2, R_8=1$	200	110	1.82
Y		$R_7=3, R_8=1$	200	130	1.54
Z		$R_7=4, R_8=1$	200	150	1.33
AA		$R_7=5, R_8=1$	200	170	1.18
AB		$R_7=1, R_8=2$	200	110	1.82
AC		$R_7=1, R_8=3$	200	130	1.54
AD		$R_7=1, R_8=4$	200	150	1.33
AE		$R_7=1, R_8=5$	200	170	1.18
AF		$R_7=2, R_8=2$	200	130	1.54
AG		$R_7=2, R_8=3$	200	150	1.33
AH		$R_7=3, R_8=2$	200	150	1.33
AI		$R_7=3, R_8=3$	200	170	1.18
AJ	5	$R_9=1, R_{10}=1$	200	100	2
AK		$R_9=2, R_{10}=1$	200	120	1.67
AL		$R_9=2, R_{10}=2$	200	140	1.43
AM		$R_9=3, R_{10}=1$	200	140	1.43

## 【0057】

表2に示すA～AMまでの多価アルコールでは、I/Oが1.18以上、2.5以下の範囲であり、インク2に含有されることにより、後述するノズル52aの内周側面やノズルシート52等に対する濡れ性を高め、インク2中に油滴や微少な泡が発生することを抑制することから、不吐出や吐出曲がり等といった吐出不良を防止することが可能になる。

## 【0058】

なお、ここでは、炭素数が9以下の炭化水素基を有し、且つI/Oが1.18～2.5

の範囲にある多価アルコールとして、具体的に化学式 1～化学式 5 の炭化水素基の数を変化させた有機化合物を例として挙げたが、これらの有機化合物に限定されることはなく、インク 2 の 0 秒動的表面張力を  $30 \text{ mN/m}$  以上、 $40 \text{ mN/m}$  以下の範囲にさせ、 $I/O$  が  $1.18$  以上、 $2.5$  以下の範囲にあり、且つ炭素数が 9 以下の炭化水素基を有する多価アルコールであればインク 2 に含有させることができ、化学式 1～化学式 5 の有機化合物と同様の作用効果が得られる。

【0059】

インク 2 においては、0 秒動的表面張力を  $30 \text{ mN/m}$  以上、 $40 \text{ mN/m}$  以下の範囲にすることの他に、さらに静的表面張力を  $30 \text{ mN/m}$  以上、 $35 \text{ mN/m}$  以下の範囲にすることにより、吐出安定性、高速印刷時の境界滲みや混色ベタ斑をさらに改良することができる。すなわち、インク 2 においては、0 秒動的表面張力を所定の範囲にさせる有機化合物や、この有機化合物として上述した多価アルコールを適宜添加することにより、静的表面張力をも最適なものにすることも可能であるが、後述する界面活性剤をさらに含有させることで 0 秒動的表面張力を所定の範囲にさせる有機化合物により得られる作用効果をさらに高めることができる。

【0060】

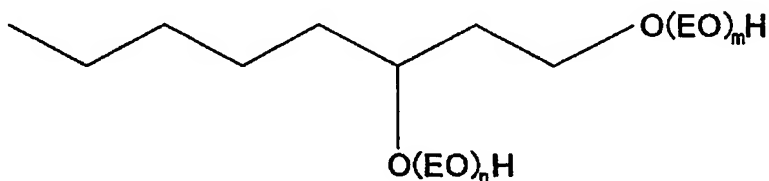
具体的には、インク 2 の静的表面張力を適切な範囲にさせる界面活性剤として例えば  $I/O$  が  $1 \sim 1.33$  であり、且つ炭素数 9 以下の炭化水素基を有する多価アルコールのアルキレンオキサイド付加物をインク 2 に含有させる。特に、多価アルコールのエチレンオキサイド付加物をインク 2 に含有させることが好ましい。

【0061】

$I/O$  が  $1 \sim 1.33$  であり、且つ炭素数 9 以下の炭化水素基を有する多価アルコールのアルキレンオキサイド付加物としては、例えば化 6～化 10 に示す有機化合物が挙げられ、これらを単独或いは混合して用いる。

【0062】

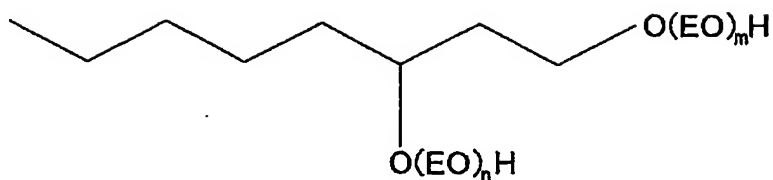
【化 6】



(但し、式中 EO はエチレンオキサイド基を示し、 $m+n=2$  である。)

【0063】

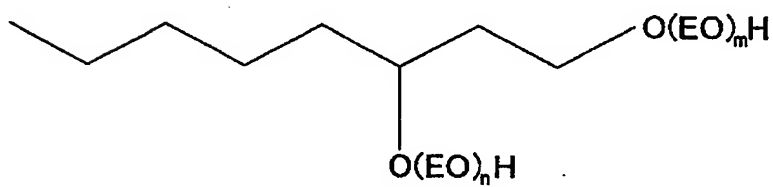
【化7】



(但し、式中 EO はエチレンオキサイド基を示し、 $m + n = 4$  である。)

【0064】

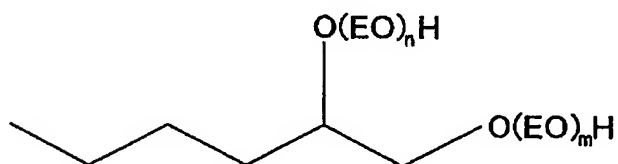
【化8】



(但し、式中 EO はエチレンオキサイド基を示し、 $m + n = 6$  である。)

【0065】

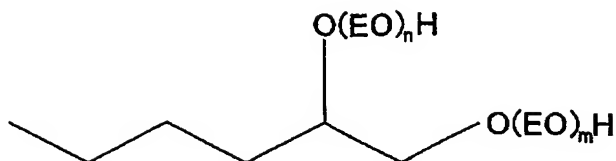
【化9】



(但し、式中 EO はエチレンオキサイド基を示し、 $m + n = 2$  である。)

【0066】

【化10】



(但し、式中 EO はエチレンオキサイド基を示し、 $m+n=3$  である。)

【0067】

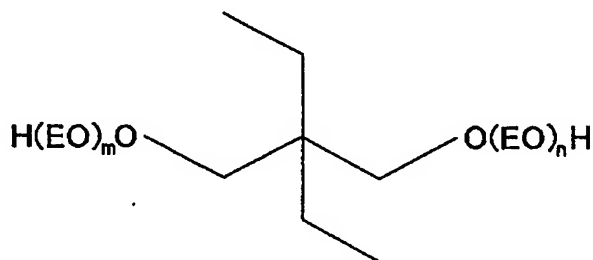
インク 2 においては、以上のような多価アルコールのアルキレンオキサイド付加物を含有することにより、その理由は定かではないが、静的表面張力を適切な範囲、すなわち静的表面張力を  $30 \text{ mN/m}$  以上、 $35 \text{ mN/m}$  以下の範囲にさせ、液中の微小な泡が生じることや、記録紙 P に印刷したときに境界滲みや混色ベタ斑が生じることを抑制できる。

【0068】

さらに、インク 2 においては、炭素数が 9 以下の炭化水素基を有し、且つ I/O が 1 ~ 1.33 の範囲にある多価アルコールのアルキレンオキサイド付加物として例えば化 11 ~ 化 18 に示す *i s o*-分岐若しくは *t e r t*-分岐している炭化水素基を有する多価アルコールのアルキレンオキサイド付加物が含有されることで、これら多価アルコールのアルキレンオキサイド付加物の立体的な化学構造が障害となって微小な泡の発生をさらに抑制することから、さらに優れた吐出安定性を得ることができる。

【0069】

【化11】

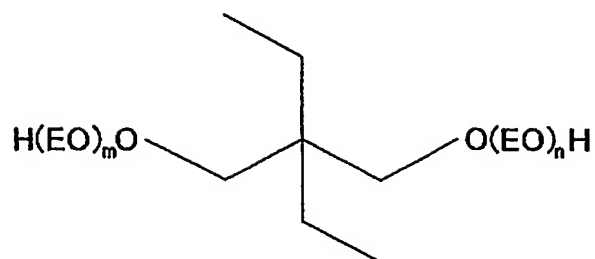


(但し、式中 EO はエチレンオキサイド基を示し、 $m+n=2$  である。)

【0070】



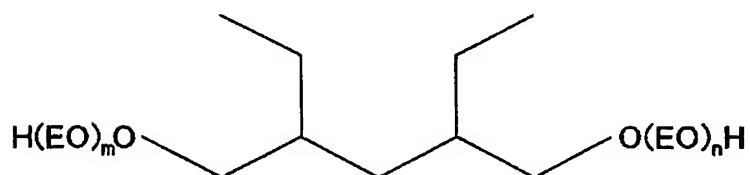
【化 1 2】



(但し、式中 EO はエチレンオキサイド基を示し、 $m+n=3$  である。)

【0071】

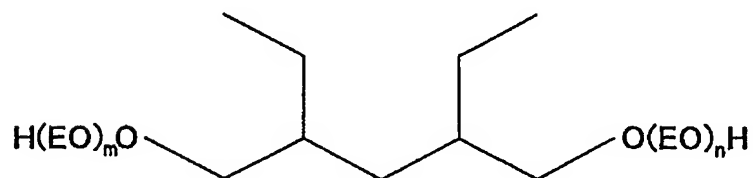
【化 1 3】



(但し、式中 EO はエチレンオキサイド基を示し、 $m+n=2$  である。)

【0072】

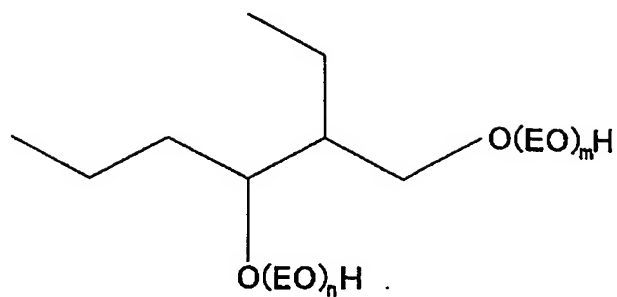
【化 1 4】



(但し、式中 EO はエチレンオキサイド基を示し、 $m+n=6$  である。)

【0073】

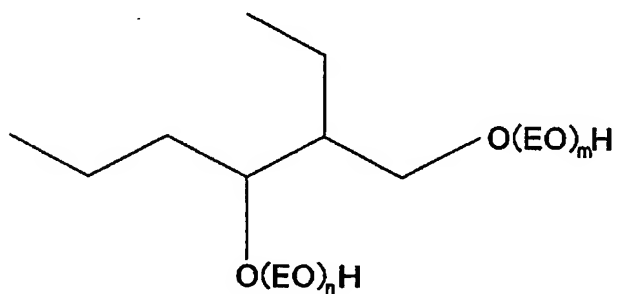
【化15】



(但し、式中 EO はエチレンオキサイド基を示し、 $m + n = 2$  である。)

【0074】

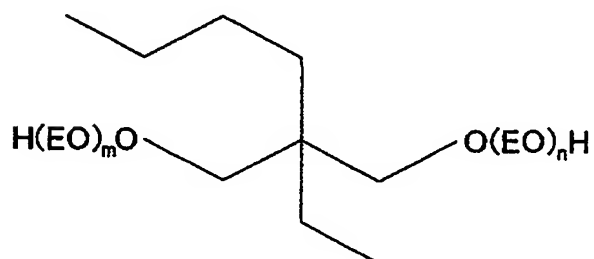
【化16】



(但し、式中 EO はエチレンオキサイド基を示し、 $m + n = 5$  である。)

【0075】

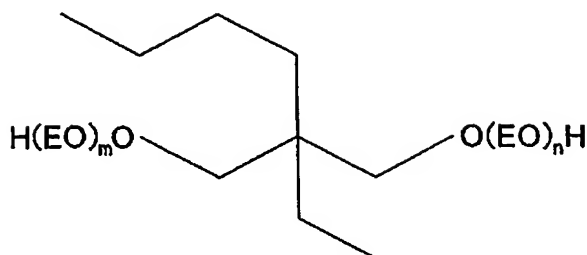
【化17】



(但し、式中 EO はエチレンオキサイド基を示し、 $m + n = 2$  である。)

【0076】

【化18】



(但し、式中 EO はエチレンオキサイド基を示し、  
 $m + n = 6$  である。)

【0077】

特に、インク 2 においては、炭素数が 9 以下の炭化水素基を有し、且つ I/O が 1 ~ 1.33 の範囲にある多価アルコールのアルキレンオキサイド付加物として化学式 13 ~ 化学式 18 に示す化合物を含有させることが好ましく、これらの化合物を単独或いは混合して含有させることで寄り顕著な作用効果を得ることができる。

【0078】

インク 2 に含有される多価アルコールのアルキレンオキサイド付加物においては、炭素数が 9 を超えるような有機化合物になると、インク 2 の粘度が高くさせてしまい、インク 2 への含有量にもよるが、インク 2 の記録紙 P に対する浸透性を劣化させる虞がある。なお、多価アルコールのアルキレンオキサイド付加物において、炭素数は、I/O の値によって自ずと決定される。

【0079】

この炭素数が 9 以下の炭化水素基を有し、且つ I/O が 1 ~ 1.33 の範囲にある多価アルコールのアルキレンオキサイド付加物は、インク 2 全重量に対して 0.1 重量 ~ 5 重量% の範囲、より好ましくは 0.5 重量% ~ 3 重量% の範囲で含有されることが好ましい。インク 2 に対する多価アルコールのアルキレンオキサイド付加物の含有量が 0.1 重量% より少なくなると、上述した作用効果を得ることが困難になる。一方、インク 2 に対する多価アルコールのアルキレンオキサイド付加物の含有量が 5 重量% より多くなると、インク 2 の粘度が高くなってインク 2 の記録紙 P に対する浸透性を劣化させる虞がある。

【0080】

また、インク 2 に含有される多価アルコールのアルキレンオキサイド付加物においては、I/O が 1 未満である場合、親水性に乏しくなってインク 2 中で分離し、油滴となってノズル 52a を目詰まりさせる等、吐出安定性を劣化させる虞がある。一方、I/O が 1.33 を超えると疎水性に乏しくなってインク 2 中に微小な泡を発生しやすくなり、やはり吐出安定性を劣化させる虞がある。

【0081】

以下の表 3 に、上述した化 6 ~ 化 18 に示す多価アルコールのアルキレンオキサイド付加物における無機性値 (IV)、有機性値 (IO)、I/O を示す。なお、ここでの I/O も上述した「有機概念図—基礎と応用—」甲田善生著の 13 ページ、表 1.1 に基づいて算出したものである。

【0082】

【表 3】

多価アルコールの アルキレンオキサイド付加物	無機性値 (IV)	有機性値 (OV)	I/O
化6	220	200	1.1
化7	360	300	1.2
化8	480	360	1.33
化9	240	200	1.2
化10	300	230	1.3
化11	240	200	1.2
化12	300	230	1.3
化13	240	240	1
化14	480	360	1.33
化15	240	230	1.04
化16	420	320	1.31
化17	240	240	1
化18	480	360	1.33

## 【0083】

表3に示すI/O値から、化6～化18に示す多価アルコールのアルキレンオキサイド付加物においては、I/Oが1以上、1.33以下の範囲であり、インク2に含有されることでインク2中に油滴や微少な泡の発生を抑制することから、不吐出や吐出曲がり等といった吐出不良を防止することが可能になる。

## 【0084】

なお、ここでは、炭素数が9以下の炭化水素基を有し、且つI/Oが1～1.33の範囲にある多価アルコールのアルキレンオキサイド付加物として、具体的には化6～化18に示す有機化合物を示したが、これらの有機化合物に限定されることはなく、静的表面張力を30mN/m以上、35mN/m以下の範囲にさせ、I/Oが1以上、1.33以下の範囲にあり、且つ炭素数が9以下の炭化水素基を有する多価アルコールのアルキレンオキサイド付加物であればインク2の界面活性剤として使用可能であり、化学式6～化学式18の化合物と同様の作用効果が得られる。

## 【0085】

また、インク2において、静的表面張力の調整は、基本的に、炭素数が9以下の炭化水素基を有し、且つI/Oが1～1.33の範囲にある多価アルコールのアルキレンオキサイド付加物の種類や、この多価アルコールのアルキレンオキサイド付加物をインク2に含有させる量を調節することによって適切に行うことができる。しかしながら、満足な動的表面張力の調整が困難な場合、上述した炭素数が9以下の炭化水素基を有し、且つI/Oが1～1.33の範囲にある多価アルコールのアルキレンオキサイド付加物による作用効果を阻害しない範囲で、従来公知の界面活性剤を添加することができる。

## 【0086】

具体的に、従来公知の界面活性剤としては、例えば多環フェノールエトキシレート等の

特殊フェノール型非イオン界面活性剤や、グリセライトのエチレンオキサイド付加物、ポリエチレングリコールオレート、ポリオキシアルキレンタロエート、ソルビタンラウリルエステル、ソルビタンオレイルエステル、ポリオキシエチレンソルビタンオレイルエステル等のエステル型非イオン界面活性剤や、ヤシ油脂肪酸ジエタノールアמיד、ポリオキシエチレンヤシ油脂肪酸モノエタノールアמיד等のアמיד型非イオン界面活性剤や、アセチレングリコール及びそのエチレンオキサイド付加物や、アルコールサルフェートナトリウム塩、高級アルコールサルフェートナトリウム塩、ポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル硫酸エステルアンモニウム塩、アルキルベンゼンスルホン酸ナトリウム塩等の陰イオン界面活性剤や、モノ長鎖アルキルカチオン、ジ長鎖アルキルカチオン、アルキルアミンオキサイド等の陽イオン界面活性剤や、ラウリルアミドプロピル酢酸ベタイン、ラウリルアミノ酢酸ベタイン等の両性界面活性剤等を挙げることができ、これら従来公知の界面活性剤を単独或いは混合して用いることができる。

#### 【0087】

上述した従来公知の界面活性剤は、インク2中に含有された炭素数が9以下の炭化水素基を有し、且つI/Oが1~1.33の範囲にある多価アルコールのアルキレンオキサイド付加物全体に対して30重量%以下、より好ましくは20重量%以下で添加させる。従来公知の界面活性剤が、炭素数が9以下の炭化水素基を有し、且つI/Oが1~1.33の範囲にある多価アルコールのアルキレンオキサイド付加物に対して30重量%を超えて添加されると、光学濃度が低下し、境界滲みや混色ベタ斑が生じる虞がある。

#### 【0088】

インク2に含有される色材としては、従来公知の染料、顔料、着色ポリマー微粒子などを単独で、あるいは混合して用いることができるが、特に水溶性染料を用いることが好ましい。ここで水溶性染料としては、酸性染料、直接染料、塩基性染料、反応性染料、食用染料のいずれでも良いが、水への溶解度、発色性や堅牢性などの観点から適宜選択することが好ましい。

#### 【0089】

具体的に、イエロー系の水溶性染料としては、例えばC. I. アシッドイエロー17、同23、同42、同44、同79、同142、C. I. フードイエロー3、同4、C. I. ダイレクトイエロー1、同12、同24、同26、同33、同44、同50、同86、同120、同132、同142、同144、C. I. ダイレクトオレンジ26、同29、同62、同102、C. I. ベーシックイエロー1、同2、同11、同13、同14、同15、同19、同21、同23、同24、同25、同28、同29、同32、同36、同40、同41、同45、同49、同51、同53、同63、同64、同65、同67、同70、同73、同77、同87、同91、C. I. リアクティブイエロー1、同5、同11、同13、同14、同20、同21、同22、同25、同40、同47、同51、同55、同65、同67等を挙げることができる。

#### 【0090】

マゼンダ系の水溶性染料としては、例えばC. I. アシッドレッド1、同8、同13、同14、同18、同26、同27、同35、同37、同42、同52、同82、同87、同89、同92、同97、同106、同111、同114、同115、同134、同186、同249、同254、同289、C. I. フードレッド7、同9、同14、C. I. ダイレクトレッド1、同4、同9、同13、同17、同20、同28、同31、同39、同80、同81、同83、同89、同225、同227、C. I. ベーシックレッド2、同12、同13、同14、同15、同18、同22、同23、同24、同27、同29、同35、同36、同38、同39、同46、同49、同51、同52、同54、同59、同68、同69、同70、同73、同78、同82、同102、同104、同109、同112、C. I. リアクティブレッド1、同14、同17、同25、同26、同32、同37、同44、同46、同55、同60、同66、同74、同79、同96、同97等を挙げることができる。

#### 【0091】

シアン系の水溶性染料としては、例えばC. I. アシッドブルー 9、同 29、同 45、同 92、同 249、C. I. ダイレクトブルー 1、同 2、同 6、同 15、同 22、同 25、同 71、同 76、同 79、同 86、同 87、同 90、同 98、同 163、同 165、同 199、同 202、C. I. ベーシックブルー 1、同 3、同 5、同 7、同 9、同 21、同 22、同 26、同 35、同 41、同 45、同 47、同 54、同 62、同 65、同 66、同 67、同 69、同 75、同 77、同 78、同 89、同 92、同 93、同 105、同 117、同 120、同 122、同 124、同 129、同 137、同 141、同 147、同 155、C. I. リアクティブブルー 1、同 2、同 7、同 14、同 15、同 23、同 32、同 35、同 38、同 41、同 63、同 80、同 95等を挙げることができる。

【0092】

ブラック系の水溶性染料としては、例えばC. I. アシッドブラック 1、同 2、同 7、同 24、同 26、同 94、C. I. フードブラック 1、同 2、C. I. ダイレクトブラック 19、同 22、同 32、同 38、同 51、同 56、同 71、同 74、同 75、同 77、同 154、同 168、同 171、C. I. ベーシックブラック 2、同 8、C. I. リアクティブブラック 3、同 4、同 7、同 11、同 12、同 17等を挙げることができる。

【0093】

インク 2 に対する上述した色材の添加量は、例えばインク 2 全重量に対して 1 重量%～10 重量%の範囲、より好ましくは 3 重量%～5 重量%の範囲であり、インク 2 の粘度、乾燥性、吐出安定性、発色性や印画物の保存安定性などを考慮して決定される。

【0094】

インク 2 は水を溶媒として使用するものであるが、インク 2 に所望の物性を与え、色材の水への溶解性や分散性を改良し、且つインク 2 の乾燥を防止する等の目的で、上述した 0 秒動的表面張力を所定の範囲にさせる有機化合物と共に従来公知の有機溶媒を併用することができる。

【0095】

具体的に、溶媒として使用可能な有機溶剤としては、例えばエチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、ポリエチレングリコール等の多価アルコール類や、エチレングリコールモノエチルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテル、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、テトラエチレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノエチルエーテル等の多価アルコールアルキルエーテル類や、エチレングリコールモノフェニルエーテル、エチレングリコールモノベンジルエーテル等の多価アルコールアリルエーテル類や、N-メチル-2-ピロリドン、N-ヒドロキシエチル-ピロリドン、1, 3-ジメチルイミダゾイリジノン、 $\epsilon$ -カプロラクタム、 $\gamma$ -ブチロラクトン等の含窒素複素環化合物や、ホルムアミド、N-メチルホルムアミド、N, N-ジメチルホルムアミド等のアミド類や、モノエタノールアミン、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン、モノエチルアミン、ジエチルアミン、トリエチルアミン等のアミン類や、ジメチルスルホキシド、スルホラン等の含硫黄化合物類等を挙げることができる。

【0096】

インク 2 における上述した有機溶剤の添加量は、インク 2 全重量に対して 5 重量%～50 重量%の範囲、より好ましくは 10 重量%～35 重量%の範囲であり、色材の場合と同様にインク 2 の粘度、乾燥性や吐出安定性などを考慮して決定される。

【0097】

なお、インク 2 には、上述した 0 秒動的表面張力を所定の範囲にさせる有機化合物、静的表面張力を所定の範囲にさせる多価アルコールのアルキレンオキサイド付加物、色材、溶媒、従来公知の界面活性剤等の他に、例えば pH 調整剤、キレート試薬、防腐防剤、防錆剤等を添加させることも可能である。

【0098】

具体的に、pH 調整剤等としては、例えばジエタノールアミン、トリエタノールアミン

等のアミン、水酸化リチウム、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム等のアルカリ金属元素の水酸化物、水酸化アンモニウム、第4級アンモニウム水酸化物、第4級ホスホニウム水酸化物、炭酸リチウム、炭酸ナトリウム、炭酸カリウム等のアルカリ金属の炭酸塩等が挙げられ、これらを単独或いは混合して用いることができる。キレート試薬としては、例えばエチレンジアミン四酢酸ナトリウム、ニトリロ三酢酸ナトリウム、ヒドロキシエチルエチレンジアミン三酢酸ナトリウム、ジエチレントリアミン五酢酸ナトリウム、ウラミル二酢酸ナトリウム等が挙げられ、これらを単独或いは混合して用いることができる。防腐剤としては、例えばデヒドロ酢酸ナトリウム、ソルビン酸ナトリウム、2-ピリジンチオール-1-オキサイドナトリウム、安息香酸ナトリウム、ペンタクロロフェノールナトリウム等が挙げられ、これらを単独或いは混合して用いることができる。防錆剤としては、例えば酸性亜硫酸塩、チオ硫酸ナトリウム、チオジグリコール酸アンモン、ジイソプロピルアンモニウムニトライト、四硝酸ペンタエリスリトール、ジシクロヘキシルアンモニウムニトライト等が挙げられ、これらを単独或いは混合して用いることができる。その他にも、インク2には、例えば特開平9-227811号公報で提案されているような紫外線吸収剤等を適宜添加することもできる。

#### 【0099】

以上のような構成のインク2を調製する際は、上述した0秒動的表面張力を所定の範囲にさせる有機化合物、静的表面張力を所定の範囲にさせる多価アルコールのアルキレンオキサイド付加物、色材、溶媒、従来公知の界面活性剤等を所定の配合比で混合し、常温或いは40℃～80℃程度に加熱ながらスクリュウ等で攪拌、分散させることで調製できる。

#### 【0100】

そして、以上で説明したインク2は、図2及び図3に示すように、イエローを呈するものがインクタンク5yに収容され、マゼンタを呈するものがインクタンク5mに収容され、シアンを呈するものがインクタンク5cに収容され、ブラックを呈するものがインクタンク5kに収容される。

#### 【0101】

次に、上述したプリンタ装置1を構成するプリンタ本体2に対して着脱可能なヘッドカートリッジ3と、このヘッドカートリッジ3に着脱可能にされたインクタンク5y, 5m, 5c, 5kとについて図面を参照して説明する。

#### 【0102】

記録紙Pに印刷を行うヘッドカートリッジ3は、図1に示すように、プリンタ本体4の上面側から、すなわち図1中矢印A方向から装着され、給排紙機構64により走行する記録紙Pに対してインク2を吐出して印刷を行う。

#### 【0103】

ヘッドカートリッジ3は、上述したインク2を、例えば電気熱変換式又は電気機械変換式等を用いた圧力発生手段が発生した圧力により微細に粒子化して吐出し、記録紙P等といった対象物の主面に液滴状態にしたインク2を吹き付ける。具体的に、ヘッドカートリッジ3は、図2及び図3に示すように、カートリッジ本体21を有し、このカートリッジ本体21にインク2が充填された容器であるインクタンク5y, 5m, 5c, 5kが装着される。なお、以下では、インクタンク5y, 5m, 5c, 5kを単にインクタンク5ともいう。

#### 【0104】

ヘッドカートリッジ3に着脱可能なインクタンク5は、強度や耐インク性を有するポリプロピレン等の樹脂材料等を射出成形することにより成形されるタンク容器11を有している。このタンク容器11は、長手方向を使用する記録紙Pの幅方向の寸法と略同じ寸法となす略矩形状に形成され、内部に貯留するインク容量を最大限に増やす構成となっている。

#### 【0105】

具体的に、インクタンク5を構成するタンク容器11には、インク2を収容するインク

収容部 12 と、インク収容部 12 からヘッドカートリッジ 3 のカートリッジ本体 21 にインク 2 を供給するインク供給部 13 と、外部よりインク収容部 12 内に空気を取り込む外部連通孔 14 と、外部連通孔 14 より取り込まれた空気をインク収容部 12 内に導入する空気導入路 15 と、外部連通孔 14 と空気導入路 15 との間でインク 2 を一時的に貯留する貯留部 16 と、インクタンク 5 をカートリッジ本体 21 に係止するための係止突部 17 及び係合段部 18 とが設けられている。

#### 【0106】

インク収容部 12 は、気密性の高い材料によりインク 2 を収容するための空間を形成している。インク収容部 12 は、略矩形に形成され、長手方向の寸法が使用する記録紙 P の幅方向、すなわち図 3 中矢印 W 方向で略同じ寸法となるように形成されている。

#### 【0107】

インク供給部 13 は、インク収容部 12 の下側略中央部に設けられている。このインク供給部 13 は、インク収容部 12 と連通した略突形状のノズルであり、このノズルの先端が後述するヘッドカートリッジ 3 の接続部 26 に嵌合されることにより、インクタンク 2 のタンク容器 11 とヘッドカートリッジ 3 のカートリッジ本体 21 を接続する。

#### 【0108】

インク供給部 13 は、図 4 (A) 及び図 4 (B) に示すように、インクタンク 5 の底面 13a にインク 2 を供給する供給口 13b が設けられ、この底面 13a に、供給口 13b を開閉する弁 13c と、弁 13c を供給口 13b の閉塞する方向に付勢するコイルバネ 13d と、弁 13c を開閉する開閉ピン 13e とを備えている。ヘッドカートリッジ 3 の接続部 26 に接続されるインク 2 を供給する供給口 13b は、図 4 (A) に示すように、インクタンク 5 がヘッドカートリッジ 3 のカートリッジ本体 21 に装着される前の段階において、付勢部材であるコイルバネ 13d の付勢力により弁 13c が供給口 13b を閉じる方向に付勢され閉塞されている。そして、インクタンク 5 がカートリッジ本体 21 に装着されると、図 4 (B) に示すように、開閉ピン 13e がヘッドカートリッジ 3 を構成するカートリッジ本体 21 の接続部 26 の上部によりコイルバネ 13d の付勢方向とは反対の方向に押し上げられる。これにより、押し上げられた開閉ピン 13e は、コイルバネ 13d の付勢力に抗して弁 13c を押し上げて供給口 13b を開放する。このようにして、インクタンク 5 のインク供給部 13 は、ヘッドカートリッジ 3 の接続部 26 に接続され、インク収容部 12 とインク溜め部 31 とを連通し、インク溜め部 31 へのインク 2 の供給が可能な状態となる。

#### 【0109】

また、インクタンク 5 をヘッドカートリッジ 3 側の接続部 26 から引き抜くとき、すなわちインクタンク 5 をヘッドカートリッジ 3 の装着部 22 より取り外すときは、弁 13c の開閉ピン 13e による押し上げ状態が解除され、弁 13c がコイルバネ 13d の付勢方向に移動して供給口 13b を閉塞する。これにより、インクタンク 5 をカートリッジ本体 21 に装着する直前にインク供給部 13 の先端部が下方を向いている状態であってもインク収容部 12 内のインク 2 が漏れることを防止することができる。また、インクタンク 5 をカートリッジ本体 21 から引き抜いたときには、直ちに弁 13c が供給口 13b を閉塞するので、インク供給部 13 の先端からインク 2 が漏れることを防止できる。

#### 【0110】

外部連通孔 14 は、図 3 に示すように、インクタンク 5 外部からインク収容部 12 に空気を取り込む通気口であり、ヘッドカートリッジ 3 の装着部 22 に装着されたときも、外部に臨み外気を取り込むことができるように、装着部 22 への装着時に外部に臨む位置であるタンク容器 11 の上面の所定の位置に、ここでは上面略中央に設けられている。外部連通孔 14 は、インクタンク 5 がカートリッジ本体 21 に装着されてインク収容部 12 からカートリッジ本体 21 側にインク 2 が流下した際に、インク収容部 12 内のインク 2 が減少した分に相当する分の空気を外部よりインクタンク 5 内に取り込む。

#### 【0111】

空気導入路 15 は、インク収容部 12 と外部連通孔 14 とを連通し、外部連通孔 14 より



り取り込まれた空気をインク収容部 12 内に導入する。これにより、このインクタンク 5 がカートリッジ本体 21 に装着された際に、ヘッドカートリッジ 3 のカートリッジ本体 21 にインク 2 が供給されてインク収容部 12 内のインク 2 が減少し内部が減圧状態となっても、インク収容部 12 には、空気導入路 15 によりインク収容部 12 に空気が導入されることから、内部の圧力が平衡状態に保たれてインク 2 をカートリッジ本体 21 に適切に供給することができる。

#### 【0112】

貯留部 16 は、外部連通孔 14 と空気導入路 15 との間に設けられ、インク収容部 12 に連通する空気導入路 15 よりインク 2 が漏れ出た際に、いきなり外部に流出することがないようにインク 2 を一時的に貯留する。この貯留部 16 は、長い方の対角線をインク収容部 12 の長手方向とした略菱形に形成され、インク収容部 12 の最も下側に位置する頂部に、すなわち短い方の対角線上の下側に空気導入路 15 を設けるようにし、インク収容部 12 より進入したインク 2 を再度インク収容部 12 に戻すことができるようにされている。また、貯留部 16 は、短い方の対角線上の最も下側の頂部に外部連通孔 14 を設けるようにし、インク収容部 12 より進入したインク 2 が外部連通孔 14 より外部に漏れにくくする。

#### 【0113】

係止突部 17 は、インクタンク 5 の短辺の一方の側面に設けられた突部であり、ヘッドカートリッジ 3 のカートリッジ本体 21 のラッチレバー 24 に形成された係合孔 24a と係合する。この係止突部 17 は、上面がインク収容部 12 の側面に対して略直交するような平面で形成されると共に、下面は側面から上面に向かって傾斜するように形成されている。

#### 【0114】

係合段部 18 は、インクタンク 5 の係止突部 17 が設けられた側面の反対側の側面の上部に設けられている。係合段部 18 は、タンク容器 11 の上面と一端を接する傾斜面 18a と、この傾斜面 18a の他端と他方の側面と連続し、上面と略平行な平面 18b とからなる。インクタンク 5 は、係合段部 18 が設けられていることで、平面 18b が設けられた側面の高さがタンク容器 11 の上面より 1 段低くなるように形成され、この段部でカートリッジ本体 21 の係合片 23 と係合する。係合段部 18 は、ヘッドカートリッジ 3 の装着部 22 に挿入されるとき、挿入端側の側面に設けられ、ヘッドカートリッジ 3 の装着部 22 側の係合片 23 に係合することで、インクタンク 5 を装着部 22 に装着する際の回動支点部となる。

#### 【0115】

以上のような構成のインクタンク 5 は、上述した構成の他に、例えばインク収容部 12 内のインク 2 の残量を検出するための残量検出部や、インクタンク 5y, 5m, 5c, 5k を識別するための識別部等を備えている。

#### 【0116】

次に、以上のように構成されたイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックのインク 2 を収納したインクタンク 5y, 5m, 5c, 5k が装着されるヘッドカートリッジ 3 について説明する。

#### 【0117】

ヘッドカートリッジ 3 は、図 2 及び図 3 に示すように、上述したインクタンク 5 とカートリッジ本体 21 とによって構成され、カートリッジ本体 21 には、インクタンク 5 が装着される装着部 22y, 22m, 22c, 22k (以下、全体を示すときには単に装着部 22 ともいう。) と、インクタンク 5 を固定する係合片 23 及びラッチレバー 24 と、インクタンク 5 を取り出し方向に付勢する付勢部材 25 と、インク供給部 13 と接続されてインク 2 が供給される接続部 26 と、インク 2 を吐出するインク吐出ヘッド 27 と、インク吐出ヘッド 27 を保護するヘッドキャップ 28 とを有している。

#### 【0118】

インクタンク 5 が装着される装着部 22 は、インクタンク 5 が装着されるように上面を

インクタンク 5 の挿脱口として略凹形状に形成され、ここでは 4 本のインクタンク 5 が記録紙 P の幅方向と略直交方向、すなわち記録紙 P の走行方向に並んで収納されている。装着部 22 は、インクタンク 5 が収納されることから、インクタンク 5 と同様に印刷幅の方向に長く設けられている。カートリッジ本体 21 には、インクタンク 5 が収納装着される。

#### 【0119】

装着部 22 は、図 2 に示すように、インクタンク 5 が装着される部分であり、イエロー用のインクタンク 5 y が装着される部分を装着部 22 y とし、マゼンタ用のインクタンク 5 m が装着される部分を装着部 22 m とし、シアン用のインクタンク 5 c が装着される部分を装着部 22 c とし、ブラック用のインクタンク 5 k が装着される部分を装着部 22 k とし、各装着部 22 y, 22 m, 22 c, 22 k は、隔壁 22 a によりそれぞれ区画されている。なお、上述したようにブラックのインクタンク 5 k は、一般的に使用量が多いことから、インク 2 の内容量が大きくなるように厚く形成されているため、幅が他のインクタンク 5 y, 5 m, 5 c よりも大きくなっている。このため、装着部 22 k は、インクタンク 5 k の厚みに合わせて他の装着部 22 y, 22 m, 22 c よりも広がっている。

#### 【0120】

また、インクタンク 5 が装着される装着部 22 の開口端には、図 3 に示すように、係合片 23 が設けられている。この係合片 23 は、装着部 22 の長手方向の一端縁に設けられており、インクタンク 5 の係合段部 18 と係合する。インクタンク 5 は、インクタンク 5 の係合段部 18 側を挿入端として斜めに装着部 22 内に挿入し、係合段部 18 と係合片 23 との係合位置を回動支点として、インクタンク 5 の係合段部 18 が設けられていない側を装着部 22 側に回動させるようにして装着部 22 に装着することができる。これによって、インクタンク 5 は、装着部 22 に容易に装着することができる。

#### 【0121】

ラッチレバー 24 は、板バネを折曲して形成されるものであり、装着部 22 の係合片 23 に対して反対側の側面、すなわち長手方向の他端の側面に設けられている。ラッチレバー 24 は、基端部が装着部 22 を構成する長手方向の他端の側面の底面側に一体的に設けられ、先端側がこの側面に対して近接離間する方向に弾性変位するように形成され、先端側に係合孔 24 a が形成されている。ラッチレバー 24 は、インクタンク 5 が装着部 22 に装着されると同時に、弾性変位し、係合孔 24 a がインクタンク 5 の係止突部 17 と係合し、装着部 22 に装着されたインクタンク 5 が装着部 22 より脱落しないようにする。

#### 【0122】

付勢部材 25 は、インクタンク 5 の係合段部 18 に対応する側面側の底面上にインクタンク 5 を取り外す方向に付勢する板バネを折曲して設けられる。付勢部材 25 は、折曲することにより形成された頂部を有し、底面に対して近接離間する方向に弾性変位し、頂部でインクタンク 5 の底面を押圧し、装着部 22 に装着されているインクタンク 5 を装着部 22 より取り外す方向に付勢するイジェクト部材である。付勢部材 25 は、ラッチレバー 24 の係合孔 24 a と係止突部 17 との係合状態が解除されたとき、装着部 23 よりインクタンク 5 を排出する。

#### 【0123】

各装着部 22 y, 22 m, 22 c, 22 k の長手方向略中央には、インクタンク 5 y, 5 m, 5 c, 5 k が装着部 22 y, 22 m, 22 c, 22 k に装着されたとき、インクタンク 5 y, 5 m, 5 c, 5 k のインク供給部 13 が接続される接続部 26 が設けられている。この接続部 26 は、装着部 22 に装着されたインクタンク 5 のインク供給部 13 からカートリッジ本体 21 の底面に設けられたインク 2 を吐出するインク吐出ヘッド 27 にインク 2 を供給するインク供給路となる。

#### 【0124】

具体的に、接続部 26 は、図 5 に示すように、インクタンク 5 から供給されるインク 2 を溜めるインク溜め部 31 と、接続部 26 に連結されるインク供給部 13 をシールするシール部材 32 と、インク 2 内の不純物を除去するフィルタ 33 と、インク吐出ヘッド 27

側への供給路を開閉する弁機構 34 とを有している。

【0125】

インク溜め部 31 は、インク供給部 13 と接続されインクタンク 5 から供給されるインク 2 を溜める空間部である。シール部材 32 は、インク溜め部 31 の上端に設けられた部材であり、インクタンク 5 のインク供給部 13 が接続部 26 のインク溜め部 31 に接続されるとき、インク 2 が外部に漏れないようインク溜め部 31 とインク供給部 13 との間を密閉する。フィルタ 33 は、インクタンク 5 の着脱時等にインク 2 に混入してしまった塵や埃等のごみを取り除くものであり、インク溜め部 31 よりも下流に設けられている。

【0126】

弁機構 34 は、図 6 (A) 及び図 6 (B) に示すように、インク溜め部 31 からインク 2 が供給されるインク流入路 41 と、インク流入路 41 からインク 2 が流入するインク室 42 と、インク室 42 からインク 2 を流出するインク流出路 43 と、インク室 42 をインク流入路 41 側とインク流出路 43 側との間に設けられた開口部 44 と、開口部 44 を開閉する弁 45 と、弁 45 を開口部 44 の閉塞する方向に付勢する付勢部材 46 と、付勢部材 46 の強さを調節する負圧調整ネジ 47 と、弁 45 と接続される弁シャフト 48 と、弁シャフト 48 と接続されるダイアフラム 49 とを有する。

【0127】

インク流入路 41 は、インク溜め部 31 を介してインクタンク 5 のインク収容部 12 内のインク 2 をインク吐出ヘッド 27 に供給可能にインク収容部 12 と連結する供給路である。インク流入路 41 は、インク溜め部 31 の底面側からインク室 42 まで設けられている。インク室 42 は、インク流入路 41、インク流出路 43 及び開口部 44 と一体となって形成された略直方体をなす空間部であり、インク流入路 41 からインク 2 が流入し、開口部 44 を介してインク流出路 43 からインク 2 を流出する。インク流出路 43 は、インク室 42 から開口部 44 を介してインク 2 が供給されて、更にインク吐出ヘッド 27 と連結された供給路である。インク流出路 43 は、インク室 42 の底面側からインク吐出ヘッド 27 まで延在されている。

【0128】

弁 45 は、開口部 44 を閉塞してインク流入路 41 側とインク流出路 43 側とを分割する弁であり、インク室 42 内に配設される。弁 45 は、付勢部材 46 の付勢力と、弁シャフト 48 を介して接続されたダイアフラム 49 の復元力と、インク流出路 43 側のインク 2 の負圧によって上下に移動する。弁 45 は、下端に位置するとき、インク室 42 をインク流入路 41 側とインク流出路 43 側とを分離するように開口部 44 を閉塞し、インク流出路 43 に対するインク 2 の供給を遮断する。弁 45 は、付勢部材 46 の付勢力に抗して上端に位置するとき、インク室 42 をインク流入路 41 側とインク流出路 43 側とを遮断せずに、インク吐出ヘッド 27 へインク 2 の供給を可能とする。なお、弁 45 を構成する材質は、その種類を問わないが、高い閉塞性を確保するため例えばゴム弾性体、いわゆるエラストマー等により形成される。

【0129】

付勢部材 46 は、例えば圧縮コイルバネ等であり、弁 45 の上面とインク室 42 の上面との間で負圧調整ネジ 47 と弁 45 とを接続し、付勢力により弁 45 を開口部 44 の閉塞する方向に付勢する。負圧調整ネジ 47 は、付勢部材 46 の付勢力を調整するネジであり、負圧調整ネジ 47 を調整することで付勢部材 46 の付勢力を調整することができるようにしている。これにより、負圧調整ネジ 47 は、詳細は後述するが開口部 44 を開閉する弁 45 を動作させるインク 2 の負圧を調整することができる。

【0130】

弁シャフト 48 は、一端に接続された弁 45 と、他端に接続されたダイアフラム 49 とを連結して運動するように設けられたシャフトである。ダイアフラム 49 は、弁シャフト 48 の他端に接続された薄い弾性板である。このダイアフラム 49 は、インク室 42 のインク流出路 43 側の一主面と、外気と接する他主面とからなり、大気圧とインク 2 の負圧により外気側とインク流出路 43 側とに弾性変位する。

## 【0131】

以上のような弁機構 34 では、図 6 (A) に示すように、弁 45 が付勢部材 46 の付勢力とダイアフラム 49 の付勢力とによってインク室 42 の開口部 44 を閉塞するように押圧されている。そして、インク吐出ヘッド 27 からインク 2 が吐出された際には、開口部 44 で分割されたインク流出路 43 側のインク室 42 のインク 2 の負圧が高まると、図 6 (B) に示すように、インク 2 の負圧によりダイアフラム 49 が大気圧により押し上げられて、弁シャフト 48 と共に弁 45 を付勢部材 46 の付勢力に抗して押し上げる。このとき、インク室 42 のインク流入路 41 側とインク流出路 43 側と間の開口部 44 が開放され、インク 2 がインク流入路 41 側からインク流出路 43 側に供給される。そして、インク 2 の負圧が低下してダイアフラム 49 が復元力により元の形状に戻り、付勢部材 46 の付勢力により弁シャフト 48 と共に弁 45 をインク室 42 が閉塞するように引き下げる。以上のようにして弁機構 34 では、インク 2 を吐出する度にインク 2 の負圧が高まると、上述の動作を繰り返す。

## 【0132】

また、この接続部 26 では、インク収容部 12 内のインク 2 がインク室 42 に供給されると、インク収容部 12 内のインク 2 が減少するが、このとき、空気導入路 15 から外気がインクタンク 5 内に入り込む。インクタンク 5 内に入り込んだ空気は、インクタンク 5 の上方に送られる。これにより、インク液滴 i が後述するノズル 52a から吐出される前の状態に戻り、平衡状態となる。このとき、空気導入路 15 内にインク 2 がほとんどない状態で平衡状態となる。

## 【0133】

この接続部 26 では、上述したように複雑な構造になっており、この複雑な流路内をインク 2 が移動するが、インク 2 には上述した 0 秒動的表面張力を  $30 \text{ mN/m}$  以上、 $40 \text{ mN/m}$  以下の範囲にさせる有機化合物が少なくとも含有されており、流路内壁に対するインク 2 の濡れ性が高められ、且つ弁の 34e の開閉動作やインク 2 の流路移動等でインク 2 中に微少な泡が生じることが抑制されていることから、微少な泡の混入のないインク 2 がインク吐出ヘッド 27 に供給される。

## 【0134】

また、インク 2 の 0 秒動的表面張力を  $30 \text{ mN/m}$  以上、 $40 \text{ mN/m}$  以下の範囲にさせる有機化合物と共に、静的表面張力を  $30 \text{ mN/m}$  以上、 $35 \text{ mN/m}$  以下の範囲にさせる多価アルコールのアルキレンオキサイド付加物がインク 2 に含有されていることにより、0 秒動的表面張力を所定の範囲にさせる有機化合物だけがインク 2 に含有されているときよりインク 2 中に微少な泡が発生することをさらに抑えることができる。

## 【0135】

インク吐出ヘッド 27 は、図 5 に示すように、カートリッジ本体 21 の底面に沿って配設されており、接続部 26 から供給されるインク液滴 i を吐出するインク吐出口である後述するノズル 52a が各色毎、記録紙 P の幅方向、すなわち図 5 中矢印 W 方向に略ライン状をなすようにされている。

## 【0136】

ヘッドキャップ 28 は、図 2 に示すように、インク吐出ヘッド 27 を保護するために設けられたカバーであり、印刷動作するときにはインク吐出ヘッド 27 より退避する。ヘッドキャップ 28 は、図 2 中矢印 W 方向の両端に開閉方向に設けられた一对の係合突部 28a と、長手方向に設けられインク吐出ヘッド 27 の吐出面 27a に付着した余分なインク 2 を吸い取るクリーニングローラ 28b とを有している。ヘッドキャップ 28 は、係合突部 28a が吐出ヘッド 27 の吐出面 27a に図 2 中矢印 W 方向とは略直交方向に亘って設けられた一对の係合溝 27b に係合され、この一对の係合溝 27b に沿ってインクタンク 5 の短手方向、すなわち図 2 中矢印 W 方向とは略直交方向に開閉するようにされている。そして、ヘッドキャップ 28 においては、開閉動作時に、クリーニングローラ 28b がインク吐出ヘッド 27 の吐出面 27a に当接しながら回転することで、余分なインク 2 を吸い取り、インク吐出ヘッド 27 の吐出面 27a をクリーニングする。このクリーニング

ローラ 28b には、例えば吸湿性の高い部材、具体的にはスポンジ、不織布、織布等が用いられる。また、ヘッドキャップ 28 は、印刷動作しないときにはインク吐出ヘッド 27 内のインク 2 が乾燥しないように吐出面 27a を閉塞する。

【0137】

以上のような構成のヘッドカートリッジ 3 は、上述した構成の他に、例えばインクタンク 5 内におけるインク残量を検出する残量検出部や、接続部 26 にインク供給部 13 が接続されたときにインク 2 の有無を検出するインク有無検出部等を備えている。

【0138】

インク吐出ヘッド 27 は、図 7 に示すように、ベースとなる回路基板 51 と、複数のノズル 52a が形成されたノズルシート 52 と、回路基板 51 とノズルシート 52 との間をノズル 52a 毎に区画するフィルム 53 と、インク流路 43 を通して供給されたインク 2 を加圧するインク液室 54 と、インク液室 54 に供給されたインク 2 を加熱する発熱抵抗体 55 と、インク液室 54 にインク 2 を供給するインク流路 56 とを有している。

【0139】

回路基板 51 は、シリコン等からなる半導体ウェハ上に、ロジック IC (Integrated Circuit) やドライバートランジスタ等からなる制御回路を構成すると共に、インク液室 54 の上面部を形成している。

【0140】

ノズルシート 52 は、厚みが  $10\mu\text{m}$  ~  $15\mu\text{m}$  程度のシート状部材であり、吐出面 27a に向かって縮径され、且つ吐出面 27a 側の口径が  $20\mu\text{m}$  程度のノズル 52a が穿設されると共に、回路基板 51 とフィルム 53 を挟んで対向配置されることで、インク液室 54 の下面部を形成している。

【0141】

フィルム 53 は、例えば露光硬化型のドライフィルムレジストからなり、上述したインク流路 43 と連通される部分を除いて各ノズル 52a の周囲を囲むように形成されている。また、このフィルム 53 は、回路基板 51 とノズルシート 52 との間に介在されることによって、インク液室 54 の側面部を形成している。

【0142】

インク液室 54 は、上述した回路基板 51、ノズルシート 52 及びフィルム 53 により囲まれることで、ノズル 52a 毎にインク流路 43 から供給されたインク 2 を加圧する加圧空間を形成している。

【0143】

発熱抵抗体 55 は、インク液室 54 に臨む回路基板 51 に配置されると共に、この回路基板 51 に設けられた制御回路等と電気的に接続されている。そして、この発熱抵抗体 55 は、制御回路等により制御されることで発熱し、インク液室 54 内のインク 2 を加熱する。

【0144】

インク流路 56 は、接続部 26 のインク流出路 43 と接続されており、接続部 26 に接続されたインクタンク 5 からインク 2 が供給され、このインク流路 56 に連通する各インク液室 54 にインク 2 を送り込む流路である。すなわち、インク流路 56 と接続部 26 とが連通されている。これにより、インクタンク 5 から供給されるインク 2 がインク流路 56 に流れ込み、インク液室 54 内に充填される。

【0145】

上述した 1 個のインク吐出ヘッド 27 には、インク液室 54 毎に発熱抵抗体 55 が設けられ、発熱抵抗体 55 が設けられたインク液室 54 を各色インクタンク 5 毎に 100 個 ~ 5000 個程度備えている。そして、インク吐出ヘッド 27 においては、プリンタ装置 1 の後述する制御部 78 からの命令によって各インク液室 54 の発熱抵抗体 55 それぞれを適宜選択して発熱させ、発熱した発熱抵抗体 55 に対応するインク液室 54 内のインク 2 を、インク液室 54 に対応するノズル 52a からインク液滴 i にして吐出させる。

【0146】

具体的に、このインク吐出ヘッド27では、回路基板51の制御回路が発熱抵抗体55を駆動制御し、選択された発熱抵抗体55に対して、例えば1~3マイクロ秒程度の間パルス電流を供給する。これにより、インク吐出ヘッド27では、発熱抵抗体55が急速に加熱される。すると、インク吐出ヘッド27では、図8(A)に示すように、発熱抵抗体55と接するインク液室54内のインク2に気泡bが発生する。そして、インク吐出ヘッド27では、図8(B)に示すように、このインク液室54内において、気泡bが膨張しながらインク2を加圧し、押し退けられたインク2がインク液滴iとなってノズル52aより吐出される。また、インク吐出ヘッド27においては、インク液滴iが吐出された後は、インク流路43を通してインク2がインク液室54に供給されることによって、再び吐出前の状態へと戻る。

#### 【0147】

なお、上述したインク吐出ヘッド27は、回路基板51の一主面上にフィルム53を全面に亘って形成し、フォトリソグラフィ技術を用いてフィルム53をインク液室54に対応した形状に成形した後に、この上にノズルシート52を積層することで形成される。

#### 【0148】

以上のような構成のインク吐出ヘッド27では、上述したように複数備わる発熱抵抗体55の分インク2の発熱箇所も多くなって微少な泡が発生し易くなっているが、インク2に0秒動的表面張力を30mN/m以上、40mN/m以下の範囲にさせる有機化合物が少なくとも含有されており、インク液室54内壁に対するインク2の濡れ性が高められ、且つインク2のインク流路移動中に微少な泡が生じることが抑制されることから、例えばインク液室54内のインク2に微少な泡が発生することを抑制でき、インク液滴iの不吐出や吐出曲がり等といった吐出不良が抑制される。

#### 【0149】

また、このインク吐出ヘッド27では、インク2の0秒動的表面張力を30mN/m以上、40mN/m以下の範囲にさせる有機化合物と共に、静的表面張力を30mN/m以上、35mN/m以下の範囲にさせる多価アルコールのアルキレンオキサイド付加物が含有されたインク2をノズル52aより吐出した場合、0秒動的表面張力を所定の範囲にさせる有機化合物だけがインク2に含有されているときよりインク2中に微少な泡が発生することをさらに抑えることができ、インク液滴iの吐出不良をさらに抑制できる。

#### 【0150】

次に、以上のように構成されたヘッドカートリッジ3が装着されるプリンタ装置1を構成するプリンタ本体4について図面を参照して説明する。

#### 【0151】

プリンタ本体4は、図1及び図9に示すように、ヘッドカートリッジ3が装着されるヘッドカートリッジ装着部61と、ヘッドカートリッジ3をヘッドカートリッジ装着部61に保持、固定するためのヘッドカートリッジ保持機構62と、ヘッドキャップを開閉するヘッドキャップ開閉機構63と、記録紙Pを給排紙する給排紙機構64と、給排紙機構64に記録紙Pを供給する給紙口65と、給排紙機構64から記録紙Pが出力される排紙口66とを有する。

#### 【0152】

ヘッドカートリッジ装着部61は、ヘッドカートリッジ3が装着される凹部であり、走行する記録紙にデータ通り印刷を行うため、インク吐出ヘッド27の吐出面27aと走行する記録紙Pの紙面とが互いに略平行となるようにヘッドカートリッジ3が装着される。そして、ヘッドカートリッジ3は、インク吐出ヘッド27内のインク詰まり等で交換する必要が生じる場合等があり、インクタンク5程の頻度はないが消耗品であるため、ヘッドカートリッジ装着部61に対して着脱可能にヘッドカートリッジ保持機構62によって保持される。

#### 【0153】

ヘッドカートリッジ保持機構62は、ヘッドカートリッジ装着部61にヘッドカートリッジ3を着脱可能に保持するための機構であり、ヘッドカートリッジ3に設けられたつま



み62aをプリンタ本体4の係止孔62b内に設けられた図示しないバネ等の付勢部材に係止することによってプリンタ本体4に設けられた基準面4aに圧着するようにしてヘッドカートリッジ3を位置決めして保持、固定できるようにする。

#### 【0154】

ヘッドキャップ開閉機構63は、ヘッドカートリッジ3のヘッドキャップ28を開閉する駆動部を有しており、印刷を行うときにヘッドキャップ28を開放してインク吐出ヘッド27が記録紙Pに対して露出するようにし、印刷が終了したときにヘッドキャップ28を閉塞してインク吐出ヘッド27を保護する。

#### 【0155】

給排紙機構64は、記録紙Pを搬送する駆動部を有しており、給紙口65から供給される記録紙Pをヘッドカートリッジ3のインク吐出ヘッド27まで搬送し、ノズル52aより吐出されたインク液滴iが着弾し、印刷された記録紙Pを排紙口66に搬送して装置外部へ排出する。給紙口65は、給排紙機構64に記録紙Pを供給する開口部であり、トレイ65a等に複数枚の記録紙Pを積層してストックすることができる。排紙口66は、インク液滴iが着弾し、印刷された記録紙Pを排出する開口部である。

#### 【0156】

次に、以上のように構成されたプリンタ装置1による印刷を制御する図10に示す制御回路71について図面を参照して説明する。

#### 【0157】

制御回路71は、上述したプリンタ本体3のヘッドキャップ開閉機構63、給排紙機構64の駆動を制御するプリンタ駆動部72と、各色のインクiに対応するインク吐出ヘッド27に供給される電流等を制御する吐出制御部63と、各色のインクiの残量を警告する警告部74と、外部装置と信号の入出力を行う入出力端子75と、制御プログラム等が記録されたROM (Read Only Memory) 76と、読み出された制御プログラム等を一旦格納し、必要に応じて読み出されるRAM (Random Access Memory) 77と、各部の制御を行う制御部78とを有している。

#### 【0158】

プリンタ駆動部72は、制御部78からの制御信号に基づき、ヘッドキャップ開閉機構63を構成する駆動モータを駆動させてヘッドキャップ28を開閉動作するように、ヘッドキャップ開閉機構を制御する。また、プリンタ駆動部72は、制御部78からの制御信号に基づき、給排紙機構64を構成する駆動モータを駆動させてプリンタ本体4の給紙口65から記録紙Pを給紙し、印刷後に排紙口66から記録紙Pを排出するように給排紙機構64を制御する。

#### 【0159】

吐出制御部63は、インク吐出ヘッド27に備わる発熱抵抗体55にパルス電流を供給する外部電源との電気的な接続をオン/オフするスイッチング素子や、発熱抵抗体55に供給されるパルス電流値を調整する抵抗体や、スイッチング素子等のオン/オフの切り替えを制御する制御回路部等を有する電気回路である。そして、吐出制御部63は、制御部78からの制御信号に基づき、インク吐出ヘッド27に備わる発熱抵抗体55に供給されるパルス電流等を調整し、ノズル52aよりインクiを吐出するインク吐出ヘッド27を制御する。

#### 【0160】

警告部74は、例えばLCD (Liquid Crystal Display) 等の表示手段であり、印刷条件、印刷状態、インク残量等の情報を表示する。また、警告部74は、例えばスピーカ等の音声出力手段であってもよく、この場合は、印刷条件、印刷状態、インク残量等の情報を音声で出力する。なお、警告部74は、表示手段及び音声出力手段をともに有するように構成してもよい。また、この警告は、情報処理装置79のモニタやスピーカ等で行うようにしてもよい。

#### 【0161】

入出力端子75は、上述した印刷条件、印刷状態、インク残量等の情報をインタフェー

スを介して外部の情報処理装置 79 等に送信する。また、入出力端子 75 は、外部の情報処理装置 79 等から、上述した印刷条件、印刷状態、インク残量等の情報を出力する制御信号や、印刷データ等が入力される。ここで、上述した情報処理装置 79 は、例えば、パーソナルコンピュータや PDA (Personal Digital Assistant) 等の電子機器である。

#### 【0162】

情報処理装置 79 等と接続される入出力端子 75 は、インタフェースとして例えばシリアルインタフェースやパラレルインタフェース等を用いることができ、具体的に USB (Universal Serial Bus)、RS (Recommended Standard) 232C、IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers) 1394 等の規格に準拠したものである。また、入出力端子 75 は、情報処理装置 79 との間で有線通信又は無線通信の何れ形式でデータ通信を行うようにしてもよい。なお、この無線通信規格としては、IEEE 802.11a, 802.11b, 802.11g 等がある。

#### 【0163】

入出力端子 75 と情報処理装置 79 との間には、例えばインターネット等のネットワークが介在していてもよく、この場合、入出力端子 75 は、例えば LAN (Local Area Network)、ISDN (Integrated Services Digital Network)、xDSL (Digital Subscriber Line)、FTHP (Fiber To The Home)、CATV (Community Antenna Television)、BS (Broadcasting Satellite) 等のネットワーク網に接続され、データ通信は、TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) 等の各種プロトコルにより行われる。

#### 【0164】

ROM 76 は、例えば EPROM (Erasable Programmable Read-Only Memory) 等のメモリであり、制御部 78 が行う各処理のプログラムが格納されている。この格納されているプログラムは、制御部 78 により RAM 77 にロードされる。RAM 77 は、制御部 78 により ROM 76 から読み出されたプログラムや、プリンタ装置 1 の各種状態を記憶する。

#### 【0165】

制御部 78 は、入出力端子 75 から入力された印刷データ、ヘッドカートリッジ 3 から入力されがインク 2 の残量データ等に基づき、各部を制御する。制御部 78 は、入力された制御信号等に基づいて各部を制御する処理プログラムを ROM 76 から読み出して RAM 77 に記憶し、この処理プログラムに基づき各部の制御や処理を行う。

#### 【0166】

なお、以上のように構成された制御回路 71 においては、ROM 76 に処理プログラムを格納するようにしたが、処理プログラムを格納する媒体としては、ROM 76 に限定されるものでなく、例えば処理プログラムが記録された光ディスクや、磁気ディスク、光磁気ディスク、IC カード等の各種記録媒体を用いることができる。この場合に制御回路 71 は、各種記録媒体を駆動するドライブと直接又は情報処理装置 79 を介して接続されてこれら記録媒体から処理プログラムを読み出すように構成する。

#### 【0167】

ここで、以上のように構成されるプリンタ装置 1 の印刷動作について図 11 に示すフローチャートを参照にして説明する。なお、本動作は ROM 76 等の記憶手段に格納された処理プログラムに基づいて制御部 78 内の図示しない CPU (Central Processing Unit) の演算処理等により実行されるものである。

#### 【0168】

先ず、ユーザが、印刷動作をプリンタ装置 1 が実行するように、プリンタ本体 4 に設けられている操作パネル等を操作して命令する。次に、制御部 78 は、ステップ S1 において、各装着部 22 に所定の色のインクタンク 5 が装着されているかどうかを判断する。そして、制御部 78 は、全ての装着部 22 に所定の色のインクタンク 5 が適切に装着されているときはステップ S2 に進み、装着部 22 においてインクタンク 5 が適切に装着されていないときはステップ S7 に進み、印刷動作を禁止する。



## 【0169】

制御部78は、ステップS2において、インクタンク5内のインク2が所定量以下、すなわちインク無し状態であるか否かを判断し、インク無し状態であると判断されたときは、警告部74でその旨を警告し、ステップS7において、印刷動作を禁止する。一方、制御部78は、インクタンク5内のインク2が所定量以上であるとき、すなわちインク2が満たされているとき、ステップS3において、印刷動作を許可する。

## 【0170】

印刷動作を行う際は、ステップS4において、制御部78がプリンタ駆動部72によって各駆動機構53、54を駆動制御して記録紙Pを印刷可能な位置まで移動させる。具体的に、制御部78は、図12に示すように、ヘッドキャップ開閉機構63を構成する駆動モータを駆動させてヘッドキャップ28をヘッドカートリッジ3に対してトレイ65a側に移動させ、インク吐出ヘッド27のノズル52aを露出させる。そして、制御部78は、給排紙機構64を構成する駆動モータを駆動させて記録紙Pを走行させる。具体的に、制御部78は、トレイ65aから給紙ローラ81によって記録紙Pを引き出し、同一方向に回転する一対の分離ローラ82a、82bによって引き出された記録紙Pの一枚を反転ローラ83に搬送して搬送方向を反転させた後に搬送ベルト84に記録紙Pを搬送し、搬送ベルト84に搬送された記録紙Pを押さえ手段85が所定の位置で保持させることでインク2が着弾される位置が決定されるように給排紙機構64を制御する。

## 【0171】

次に、制御部78は、ステップS5において、吐出制御部63によってインク吐出ヘッド27を制御し、この印刷位置に搬送された記録紙Pに対してノズル52aよりインク液滴iを吐出、着弾させてインクドットからなる画像や文字等を記録させる。

## 【0172】

このとき、インク吐出ヘッド27では、インク2に0秒動的表面張力を30mN/m以上、40mN/m以下の範囲にさせる有機化合物が少なくとも含有されており、インク液室54内壁に対するインク2の濡れ性が高められ、且つインク流路56を移動するインク2中に微少な泡が生じることが抑制されていることから、インク液室54内に充填されているインク2に微少な泡が発生することを抑制でき、インク液滴iの不吐出や吐出曲がり等といった吐出不良を防止できる。

## 【0173】

また、印刷された画像や文字は、着弾したインク液滴iに0秒動的表面張力を30mN/m以上、40mN/m以下の範囲にさせる有機化合物が少なくとも含有されていることから、光学濃度が高くなり、且つ境界滲みや混色ベタ斑の発生が抑制された高品位な画質になる。

## 【0174】

さらに、このインク吐出ヘッド27では、インク2の0秒動的表面張力を30mN/m以上、40mN/m以下の範囲にさせる有機化合物と共に、静的表面張力を30mN/m以上、35mN/m以下の範囲にさせる多価アルコールのアルキレンオキサイド付加物が含有されたインク2をノズル52aより吐出した場合、0秒動的表面張力を所定の範囲にさせる有機化合物により得られる作用効果をさらに高めることができる。

## 【0175】

そして、インク液滴iがノズル52a吐出されると、インク液滴iを吐出した量と同量のインク2がインク流路56から直ちにインク液室54内に補充され、図6(B)に示すように、元の状態に戻る。インク吐出ヘッド27からインク液滴iが吐出されると、付勢部材46の付勢力とダイアフラム49の付勢力とによってインク室42の開口部44を閉塞している弁45は、図6(A)に示すように、インク吐出ヘッド27からインク液滴iが吐出された際に、開口部44に分割されたインク流出路43側のインク室42内のインク2の負圧が高まると、インク2の負圧によりダイアフラム49が大気圧により押し上げられて、弁シャフト48と共に弁45を付勢部材46の付勢力に抗して押し上げる。

## 【0176】

このとき、インク室 42 のインク流入路 41 側とインク流出路 43 側との間の開口部 44 が開放され、インク 2 がインク流入路 41 側からインク流出路 43 側に供給され、インク吐出ヘッド 27 のインク流路 56 にインク 2 が補充される。そして、インク 2 の負圧が低下してダイアフラム 49 が復元力により元の形状に戻り、付勢部材 46 の付勢力により弁シャフト 48 と共に弁 45 をインク室 42 が閉塞するように引き下げる。以上のようにして弁機構 34 では、インク液滴  $i$  を吐出する度にインク 2 の負圧が高まると、上述の動作を繰り返す。

#### 【0177】

インク吐出ヘッド 27 においては、以上のようにしてインク 2 の供給が繰り返し行われるとき、すなわち複雑な構造の流路を通してインク 2 が繰り返し供給されるときでも、インク 2 にインク液滴  $i$  に 0 秒動的表面張力を  $30\text{ mN/m}$  以上、 $40\text{ mN/m}$  以下の範囲にさせる有機化合物が少なくとも含有されていることから、流路内を移動するインク 2 に微少な泡が発生することがなく、微少な泡が発生していないインク 2 がインク吐出ヘッド 27 に供給され、不吐出や吐出曲がりといった吐出不良を防止できる。

#### 【0178】

このようにして、給排紙機構 64 によって走行している記録紙 P には、順に印刷データに応じた文字や画像が優れた画質で印刷されることになる。そして、印刷が終了した記録紙 P は、ステップ S6 において、給排紙機構 64 によって排紙口 66 より排出される。

#### 【0179】

以上で説明したプリンタ装置 1 では、インクタンク 5 内に、インク 2 の 0 秒動的表面張力を  $30\text{ mN/m}$  以上、 $40\text{ mN/m}$  以下の範囲にさせる有機化合物や、この有機化合物として上述した化 1～化 5 に示す多価アルコールを少なくとも含有するインク 2 が収容され、このインク 2 をノズル 52a よりインク液滴  $i$  にして記録紙 P に吐出しており、インク 2 中に微少な泡が発生することが抑制されて吐出不良を防止できることから、画像にカスレや白抜けが生じることがなく、高品位な画質の画像や文字を印刷できる。

#### 【0180】

また、このプリンタ装置 1 では、インク 2 の 0 秒動的表面張力を  $30\text{ mN/m}$  以上、 $40\text{ mN/m}$  以下の範囲にさせる有機化合物を少なくとも含有するインク 2 をインク液滴  $i$  にして記録紙 P に着弾させて印刷を行うことから、記録紙 P に対するインク液滴  $i$  の濡れ性が高められて光学濃度が高く、境界滲みや混色ベタ斑の発生が抑制された高品位な画像の印刷を行うことができる。

#### 【0181】

さらに、このプリンタ装置 1 では、インク 2 の 0 秒動的表面張力を所定の範囲にさせる有機化合物と共に、インク 2 の静的表面張力を  $30\text{ mN/m}$  以上、 $35\text{ mN/m}$  以下の範囲にさせる多価アルコールのアルキレンオキサイド付加物を含有させたインク 2 で記録紙 P に印刷することにより、0 秒動的表面張力を所定の範囲にさせる多価アルコールによって得られる高品位な画像の印刷よりさらに高められた品位の画像の印刷を行うことができる。

#### 【0182】

なお、上述したヘッドカートリッジ 2 では、カートリッジ本体 12 に対してインクタンク 5 が着脱可能となっているが、このような構成に必ずしも限定されるものではない。すなわち、このヘッドカートリッジ 2 自体が消耗品として取り扱われており、プリンタ本体 3 に対して着脱可能なことから、このヘッドカートリッジ本体 12 にインクタンク 5 が一体に設けられた構成とすることも可能である。

#### 【0183】

以上は、本発明をプリンタ装置に適用した例について説明したが、本発明は、以上の例に限定されるものではなく、液体を吐出する他の液体吐出装置に広く適用することが可能である。例えばファクシミリやコピー機、液体中の DNA チップ用吐出装置（特開 2002-253200 号公報）、プリンタ配線基板の配線パターンを形成するための導電性粒子を含む液体を吐出したりする液体吐出装置等にも適用可能である。

## 【0184】

以上では、1つの発熱抵抗体55がインク2を加熱して吐出するインク吐出ヘッド27を例に挙げて説明したが、このような構造に限定されることはなく、複数の圧力発生素子を備え、各圧力発生素子に異なるエネルギー又は異なるタイミングでエネルギーを供給することで吐出方向を制御することが可能な吐出手段を備える液体吐出装置にも適用可能である。

## 【0185】

以上では、1つの発熱抵抗体55によってインク2を加熱しながらノズル52aから吐出させる電気熱変換方式を採用しているが、このような方式に限定されず、例えばピエゾ素子といった圧電素子等の電気機械変換素子等によってインクを電気機械的にノズルより吐出させる電気機械変換方式（特開昭55-65559号公報、特開昭62-160243号公報、特開平2-270561号公報）を採用したものであってもよい。

## 【0186】

以上では、ライン型のプリンタ装置1を例に挙げて説明したが、このことに限定されることはなく、例えばインクヘッドが記録紙Pの走行方向と略直交する方向に移動するシリアル型の液体吐出装置にも適用可能である。

## 【実施例】

## 【0187】

以下、本発明を適用した記録液としてインクを実際に調製したサンプルについて説明する。

## 【0188】

## 〈サンプル1〉

サンプル1では、先ず、イエロー系のインクを調製した。イエロー系のインクを調製する際は、色材となるアシッドイエロー142を3重量部と、溶媒として水77重量部と、その他の溶媒としてグリセリン10重量部と、1,3-ブタンジオール5重量部と、2-ピロリドン3重量部と、インクの0秒動的表面張力を所定の範囲、具体的にはインクの0秒動的表面張力を30mN/m以上、40mN/m以下以下の範囲にさせるための有機溶媒としてトリエチレングリコールモノn-ブチルエーテル（以下、TEBEと記す。）を3重量部とを混合し、ミリポア社製のポアサイズ0.22μmのメインブランフィルター（商品名：Millex-0.22）にて濾過し、イエロー系のインクを調製した。

## 【0189】

次に、ブラック系のインクを調製した。ブラック系のインクを調製する際は、色材となるフードブラック2を4重量部と、溶媒として水76重量部と、その他の溶媒としてグリセリン10重量部と、1,3-ブタンジオール4重量部と、2-ピロリドン3重量部と、インクの0秒動的表面張力を所定の範囲にさせるための有機溶媒としてTEBEを3重量部とを混合し、ミリポア社製のポアサイズ0.22μmのメインブランフィルター（商品名：Millex-0.22）にて濾過し、ブラック系のインクを調製した。

## 【0190】

このようにして、サンプル1では、インクの0秒動的表面張力を所定の範囲にさせるための有機溶媒としてTEBEを含有するイエロー系のインクとブラック系のインクとを調製した。

## 【0191】

## 〈サンプル2〉

サンプル2では、TEBEの代わりにインクの0秒動的表面張力を所定の範囲にさせるための有機化合物として上述した表2中Fの多価アルコールを1重量部加えたこと以外は、サンプル1と同様にしてイエロー系及びブラック系のインクをそれぞれ調製した。

## 【0192】

## 〈サンプル3〉

サンプル2では、TEBEの代わりにインクの0秒動的表面張力を所定の範囲にさせるための有機化合物として上述した表2中Gの多価アルコールを5重量部加えたこと以外は

、サンプル1と同様にしてイエロー系及びブラック系のインクをそれぞれ調製した。

【0193】

〈サンプル4〉

サンプル4では、TBTEの代わりにインクの0秒動的表面張力を所定の範囲にさせるための有機化合物として上述した表2中Lの多価アルコールを1重量部加えたこと以外は、サンプル1と同様にしてイエロー系及びブラック系のインクをそれぞれ調製した。

【0194】

〈サンプル5〉

サンプル5では、TBTEの代わりにインクの0秒動的表面張力を所定の範囲にさせるための有機化合物として上述した表2中Oの多価アルコールを1重量部加えたこと以外は、サンプル1と同様にしてイエロー系及びブラック系のインクをそれぞれ調製した。

【0195】

〈サンプル6〉

サンプル6では、TBTEの代わりにインクの0秒動的表面張力を所定の範囲にさせるための有機化合物として上述した表2中Tの多価アルコールを3重量部加えたこと以外は、サンプル1と同様にしてイエロー系及びブラック系のインクをそれぞれ調製した。

【0196】

〈サンプル7〉

サンプル7では、TBTEの代わりにインクの0秒動的表面張力を所定の範囲にさせるための有機化合物として上述した表2中AEの多価アルコールを1重量部加えたこと以外は、サンプル1と同様にしてイエロー系及びブラック系のインクをそれぞれ調製した。

【0197】

〈サンプル8〉

サンプル8では、TBTEの代わりにインクの0秒動的表面張力を所定の範囲にさせるための有機化合物として上述した表2中AJの多価アルコールを5重量部加えたこと以外は、サンプル1と同様にしてイエロー系及びブラック系のインクをそれぞれ調製した。

【0198】

〈サンプル9〉

サンプル9では、インクの0秒動的表面張力を所定の範囲にさせるTETBの他に、インクの静的表面張力を所定の範囲、具体的にはインクの静的表面張力を30mN/m以上、35mN/m以下の範囲にさせるための多価アルコールのアルキレンオキサイド付加物として上述した化13に示す有機化合物を0.5重量部加えたこと以外は、サンプル1と同様にしてイエロー系及びブラック系のインクをそれぞれ調製した。

【0199】

〈サンプル10〉

サンプル10では、インクの0秒動的表面張力を所定の範囲にさせるためのTETBの他に、インクの静的表面張力を所定の範囲にさせるための多価アルコールのアルキレンオキサイド付加物として上述した化18に示す有機化合物を0.7重量部加えたこと以外は、サンプル1と同様にしてイエロー系及びブラック系のインクをそれぞれ調製した。

【0200】

〈サンプル11〉

サンプル11では、インクの0秒動的表面張力を所定の範囲にさせるための上述した表2中Fの多価アルコールの他に、インクの静的表面張力を所定の範囲にさせるための多価アルコールのアルキレンオキサイド付加物として上述した化9に示す有機化合物を0.5重量部加えたこと以外は、サンプル2と同様にしてイエロー系及びブラック系のインクをそれぞれ調製した。

【0201】

〈サンプル12〉

サンプル12では、インクの0秒動的表面張力を所定の範囲にさせるための上述した表2中Fの多価アルコールの他に、インクの静的表面張力を所定の範囲にさせるための多価

アルコールのアルキレンオキサイド付加物として上述した化17に示す有機化合物を0.5重量部加えたこと以外は、サンプル2と同様にしてイエロー系及びブラック系のインクをそれぞれ調製した。

【0202】

〈サンプル13〉

サンプル13では、インクの0秒動的表面張力を所定の範囲にさせるための上述した表2中Gの多価アルコールの他に、インクの静的表面張力を所定の範囲にさせるための多価アルコールのアルキレンオキサイド付加物として上述した化13に示す有機化合物を0.7重量部加えたこと以外は、サンプル3と同様にしてイエロー系及びブラック系のインクをそれぞれ調製した。

【0203】

〈サンプル14〉

サンプル14では、インクの0秒動的表面張力を所定の範囲にさせるための上述した表2中Gの多価アルコールの他に、インクの静的表面張力を所定の範囲にさせるための多価アルコールのアルキレンオキサイド付加物として上述した化17に示す有機化合物を0.7重量部加えたこと以外は、サンプル3と同様にしてイエロー系及びブラック系のインクをそれぞれ調製した。

【0204】

〈サンプル15〉

サンプル15では、インクの0秒動的表面張力を所定の範囲にさせる有機溶剤を含有させなかったこと以外は、サンプル1と同様にしてイエロー系及びブラック系のインクをそれぞれ調製した。

【0205】

〈サンプル16〉

サンプル16では、TBTEの代わりにイソプロピルアルコールを5重量部加えたこと以外は、サンプル1と同様にしてイエロー系及びブラック系のインクをそれぞれ調製した。

【0206】

〈サンプル17〉

サンプル17では、多価アルコールのアルキレンオキサイド付加物の代わりに日信化学工業製のアセチレングリコール系非イオン界面活性剤（商品名、オルフィンE1010）を1.5重量部加えたこと以外は、サンプル15と同様にしてイエロー系及びブラック系のインクをそれぞれ調製した。

【0207】

〈サンプル18〉

サンプル18では、TETBを2重量部にしたこと以外は、サンプル1と同様にしてイエロー系及びブラック系のインクをそれぞれ調製した。

【0208】

〈サンプル19〉

サンプル10では、TETBの他に、日信化学工業製のアセチレングリコール系非イオン界面活性剤（商品名、オルフィンE1010）を1重量部加えたこと以外は、サンプル18と同様にしてイエロー系及びブラック系のインクをそれぞれ調製した。

【0209】

そして、各サンプルのインクについて0秒動的表面張力及び静的表面張力を測定した。以下、表4にサンプル1～サンプル19の0秒動的表面張力及び静的表面張力を測定した評価結果を示す。

【0210】

【表4】

サンプル	0秒動的表面張力を低下させる有機化合物又は多価アルコール				多価アルコールのアルキレンオキシサイド付加物				0秒動的表面張力 (mN/m)		静的表面張力 (mN/m)	
	種類	炭化水素基の数	I/O	含有量 (重量部)	種類	炭化水素基の数	I/O	含有量 (重量部)	イエローインク	ブラックインク	イエローインク	ブラックインク
サンプル1	TEBE	—	1.33	3		添加せず			39.1	38.5	38.8	38.5
サンプル2	表2中F	9	1.25	1		添加せず			38.5	38.2	38.2	38
サンプル3	表2中G	5	2.5	5		添加せず			40	39.8	39.9	39.8
サンプル4	表2中I	7	1.67	1		添加せず			36.1	36	35.8	36
サンプル5	表2中O	9	1.25	1		添加せず			32.1	31.5	32	31.5
サンプル6	表2中T	7	2	3		添加せず			39.1	39.3	39.1	39
サンプル7	表2中AE	7	1.18	1		添加せず			38.8	38.8	38.8	38.7
サンプル8	表2中AJ	6	2	5		添加せず			37.4	37.5	37.4	37.3
サンプル9	TEBE	—	1.33	3	化13	9	1	0.5	39.1	38.5	33.6	33.3
サンプル10	TEBE	—	1.33	3	化18	9	1.33	0.7	39.1	38.5	34.6	34.7
サンプル11	表2中F	9	1.25	1	化9	6	1.2	0.5	38.5	38.2	34.4	34
サンプル12	表2中F	9	1.25	1	化17	9	1	0.5	38.5	38.2	33	32.6
サンプル13	表2中G	5	2.5	5	化13	9	1	0.7	40	39.8	34.1	33.5
サンプル14	表2中G	5	2.5	5	化17	9	1	0.7	40	39.8	33.1	32.7
サンプル15		添加せず				添加せず			61.8	61.8	61.8	61.8
サンプル16	代替えとして インプロピルアルコールを5重量部				添加せず				27.7	27.4	27.7	27.3
サンプル17	添加せず				代替えとして アセチレングリコール系 非イオン界面活性剤を1.5重量部				61.8	61.8	34.2	33.5
サンプル18	TEBE	—	1.33	2		添加せず			44.5	44.6	44.5	44.6
サンプル19	TEBE	—	1.33	2	代替えとして アセチレングリコール系 非イオン界面活性剤を1.5重量部				44.5	44.6	34.5	34

## 【0211】

なお、ここでは、協和界面科学社製の表面張力計 (CBVP-Z) を用い、25℃雰囲気での0秒動的表面張力及び静的表面張力を測定した。また、各サンプルにおいては、インク成分より色材を除いた溶液の静的表面張力を測定し、その測定結果を0秒動的表面張力とした。表4中のI/O値は、上述した表1～表3と同様、「有機概念図—基礎と応用—」甲田善生著の13ページ、表1.1に基づいて算出した。

## 【0212】

次に、各サンプルのイエロー系及びブラック系のインクについて、吐出安定性、間欠吐出安定性、境界滲み、混色ベタ斑の評価を行った。

【0213】

なお、吐出安定性は、次のようにして評価した。各サンプルのインクをインクタンクにそれぞれ充填してヘッドカートリッジに装着したライン型のインクジェットプリンタ装置にて各インクを吐出した後に、一旦、インクジェットプリンタ装置からヘッドカートリッジを取り外し、このヘッドカートリッジを温度10℃、湿度50%の雰囲気中で5日間、さらに温度40℃、湿度50%の雰囲気中に5日間保存し、温度20℃、湿度50%の環境下に曝した。そして、再び、ヘッドカートリッジをライン型のインクジェットプリンタ装置に取り付けて三菱製紙社製のコピー用紙（商品名：三菱PPC用紙）に各色について所定の領域の塗り潰した印刷、いわゆるベタ印刷を行った直後に、ヘッドカートリッジからインクタンクを取り外してインク吐出ヘッド内に微少な泡が発生していないかどうかを目視により観察した。また、印刷した画像も目視により観察した。

【0214】

間欠吐出安定性は、次のようにして評価した。各サンプルのインクをインクタンクにそれぞれ充填してヘッドカートリッジに装着したライン型のインクジェットプリンタ装置にて各インクを吐出した後に、一旦、インクジェットプリンタ装置からヘッドカートリッジを取り外し、このヘッドカートリッジの吐出面を外部に露出した状態で温度30℃、湿度10%の雰囲気中で10分間静置した。そして、再び、ヘッドカートリッジをライン型のインクジェットプリンタ装置に取り付けて三菱製紙社製のコピー用紙（商品名：三菱PPC用紙）に各色それぞれのベタ印刷を行い、印刷した画像を目視により観察した。

【0215】

境界滲みは、次のようにして評価した。各サンプルのインクをインクタンクにそれぞれ充填してヘッドカートリッジに装着したライン型のインクジェットプリンタ装置にて三菱製紙社製のコピー用紙（商品名：三菱PPC用紙）に各色を隣接させたベタ印刷を行い、印刷した画像における各色の境界部の滲み具合を目視により観察した。

【0216】

混色ベタ斑は、次のようにして評価した。各サンプルのインクをインクタンクにそれぞれ充填してヘッドカートリッジに装着したライン型のインクジェットプリンタ装置にて三菱製紙社製のコピー用紙（商品名：三菱PPC用紙）に各色を重ね合わせるようにして80%濃度のベタ印刷を行い、印刷した画像における色濃度の均一性、すなわち色むらの有無を目視により観察した。

【0217】

以下、表5に以上のようにして評価した各サンプルの吐出安定性、間欠吐出安定性、境界滲み、混色ベタ斑の評価結果を示す。

【0218】

【表 5】

	吐出安定性	間欠吐出安定性	境界滲み	混色ベタ斑
サンプル 1	○	○	○	○
サンプル 2	◎	○	○	○
サンプル 3	◎	○	○	○
サンプル 4	◎	○	○	○
サンプル 5	◎	○	◎	○
サンプル 6	◎	○	○	○
サンプル 7	◎	○	○	○
サンプル 8	◎	○	○	○
サンプル 9	○	○	○	◎
サンプル 10	○	○	◎	◎
サンプル 11	◎	○	◎	◎
サンプル 12	◎	○	◎	◎
サンプル 13	◎	○	◎	◎
サンプル 14	◎	○	◎	◎
サンプル 15	×	×	×	×
サンプル 16	○	×	△	△
サンプル 17	×	×	×	×
サンプル 18	△	×	△	△
サンプル 19	△	△	△	△

## 【0219】

表5における吐出安定性では、画像全体に白抜けがなく、且つインク吐出ヘッド内のインクに微少な泡の発生がないものを◎印で示し、画質には問題がないが画像に僅かな白抜けがあり、且つインク吐出ヘッド内のインクに微少な泡が極少量発生したものを○印で示し、画質を劣化させる白抜けがあり、且つインク吐出ヘッド内のインクに微少な泡が極少量発生したものを△印で示し、画質を劣化させる白抜けがあり、且つインク吐出ヘッド内のインクに微少な泡が多量発生したものを×印で示している。表5における間欠吐出安定性では、画像が鮮明で、掠れがないものを○印で示し、画像に少しの掠れがあるものを△印で示し、画像全体に掠れがあり、画質が著しく劣化しているものを×印で示している。表5における境界滲みでは、境界部に各色のにじみが全くないものを◎印で示し、画質には問題がないが境界部に各色のにじみが少量あるものを○印で示し、境界部に画質を劣化させる各色のにじみがあるものを△印で示し、境界部全体に各色のにじみがあり、画質が著しく劣化しているものを×印で示している。表5における混色ベタ斑では、青色にベタ塗りされた画像に色ムラが全くないものを◎印で示し、画質には問題がないが画像に僅かな色ムラがあるものを○印で示し、画質を劣化させる色ムラがあるものを△印で示し、画像全体に色ムラがあり、画質が著しく劣化しているものを×印で示している。

## 【0220】

表5に示す評価結果から、表4において0秒動的表面張力が30mN/m以上、40mN/m以下の範囲にされているサンプル1～サンプル14では、0秒動的表面張力が30mN/m以上、40mN/m以下の範囲から外れるサンプル15～サンプル19に比べ、吐出安定性、間欠吐出安定性、境界滲み、混色ベタ斑が優れていることがわかる。

## 【0221】

サンプル15～サンプル17では、0秒動的鏡面張力を低くさせるための有機化合物が



含有されてないことから、ノズルやノズルシート等に対する濡れ性を高めることが困難となり、インク内に微少な泡が発生して不吐出や吐出曲がり等といった吐出不良が生じ、白抜けや掠れが発生して画質が劣化してしまう。また、サンプル15～サンプル17では、0秒動的鏡面張力を低くさせるための有機化合物が含有されてないことから、コピー用紙に対する濡れ性も高めることが困難となり、境界滲みや混色ベタ斑が発生して高品位な画像を得ることができなくなる。

#### 【0222】

サンプル18及びサンプル19では、0秒動的鏡面張力を低くさせることが可能なTEBEが含有されているが、含有量が少な過ぎて0秒動的鏡面張力を十分に低くすることができず、サンプル15～サンプル17と同様に、吐出不良、境界滲み、混色ベタ斑が発生して高品位な画像を得ることができなくなる。

#### 【0223】

これらのサンプルに対し、サンプル1～サンプル14では、0秒動的鏡面張力を低くさせるための有機化合物としてTEBEや多価アルコールが適量含有されており、表4に示すように0秒動的表面張力が30mN/m以上、40mN/m以下の範囲にされていることから、ノズルやノズルシート等に対する濡れ性が高められると共に、インク内に微少な泡が発生することが抑制される。これにより、サンプル1～サンプル14では、微少な泡によるノズルの目詰まりが防止されて吐出不良を防ぐことができ、白抜けや掠れの無い高品位な画像を印刷できる。

#### 【0224】

また、サンプル1～サンプル14では、0秒動的鏡面張力を低くさせるための有機化合物としてTEBEや多価アルコールが含有されて0秒動的表面張力が適切な範囲にされていることから、コピー用紙に対する濡れ性が高められ、境界滲みや混色ベタ斑の発生が抑制された高品位な画像を印刷できる。

#### 【0225】

特に、サンプル2～サンプル8は、0秒動的鏡面張力を低くさせるための有機化合物として炭素数が9以下の多価アルコールが含有されていることから、ノズルやノズルシート等に対する濡れ性がさらに高められ、吐出安定性が一層優れるものとなる。

#### 【0226】

また、サンプル9～サンプル14は、0秒動的鏡面張力を低くさせるための有機化合物としてTEBEや多価アルコールと共に、インクの静的表面張力を30mN/m以上、35mN/m以下の範囲にさせる多価アルコールのアルキレンオキシサイド付加物も含有されていることから、インク内に微少な泡が発生することをさらに抑制することができる。したがって、サンプル9～サンプル14では、境界滲みや混色ベタ斑の発生がさらに抑制された高品位な画像を印刷できる。

#### 【0227】

以上のことから、インクを調製する際に、インクの0秒動的表面張力を30mN/m以上、40mN/m以下の範囲にさせる有機化合物や多価アルコールを含有させることは、吐出安定性、間欠吐出安定性に優れ、境界滲み、混色ベタ斑が抑制された高品位な印刷を可能にするインクを調製する上で大変重要であることがわかる。

#### 【0228】

また、インクを調製する際に、インクの0秒動的表面張力を30mN/m以上、40mN/m以下の範囲にさせる有機化合物として炭素数が9以下の多価アルコールを含有させることは、吐出安定性にさらに優れるインクを調製する上で大変重要であることがわかる。

。

#### 【0229】

さらに、インクを調製する際に、インクの0秒動的表面張力を30mN/m以上、40mN/m以下の範囲にさせる有機化合物や多価アルコールと共に、インクの静的表面張力を30mN/m以上、35mN/m以下の範囲にさせる多価アルコールのアルキレンオキシサイド付加物を含有させることは、境界滲み、混色ベタ斑がさらに抑制され、さらに品位

が高められた印刷を可能にするインクを調製する上で大変重要であることがわかる。

【図面の簡単な説明】

【0230】

【図1】本発明が適用されたプリンタ装置を示す斜視図である。

【図2】同プリンタ装置に備わるヘッドカートリッジを示す斜視図である。

【図3】同ヘッドカートリッジを示す断面図である。

【図4】同ヘッドカートリッジにインクタンクが装着されたときのインク供給部を示しており、同図(A)は供給口が閉塞された状態を示す模式図であり、同図(B)は供給口が開口された状態を示す模式図である。

【図5】同ヘッドカートリッジにおけるインクタンクとインク吐出ヘッドとの関係を示す模式図である。

【図6】同インクタンクの接続部における弁機構を示しており、同図(A)は弁が閉じた状態を示す断面図であり、同図(B)は弁が開いた状態を示す断面図である。

【図7】同インク吐出ヘッドの構造を示す断面図である。

【図8】同インク吐出ヘッドを示しており、同図(A)は発熱抵抗体に気泡が発生した状態を模式的に示す断面図であり、同図(B)はノズルよりインク液滴を吐出した状態を模式的に示す断面図である。

【図9】同プリンタ装置の一部を透視して示す側面図である。

【図10】同プリンタ装置の制御回路を模式的に示すブロック図である。

【図11】同プリンタ装置の印刷動作を説明するフローチャートである。

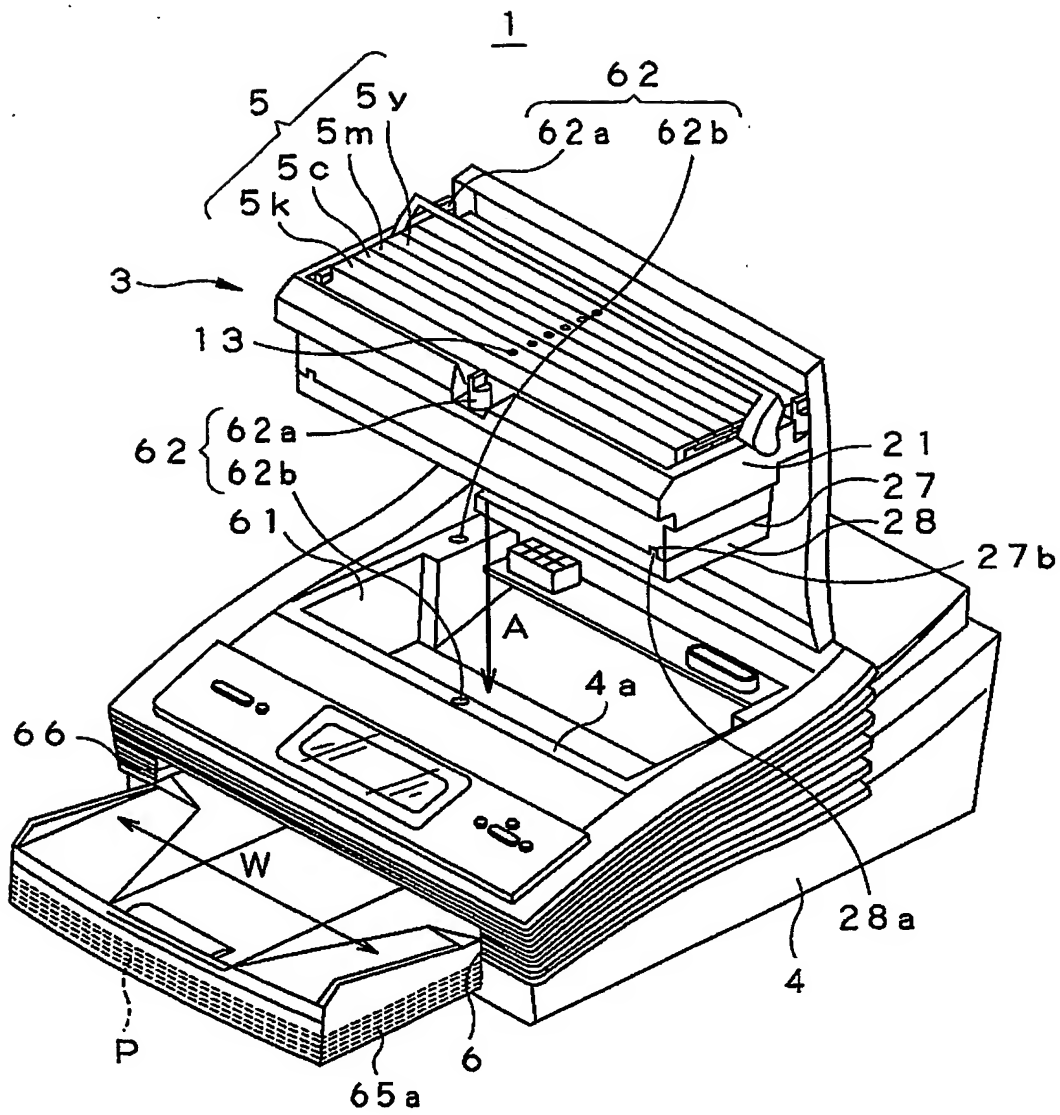
【図12】同プリンタ装置において、ヘッドキャップが開いている状態を一部透視して示す側面図である。

【符号の説明】

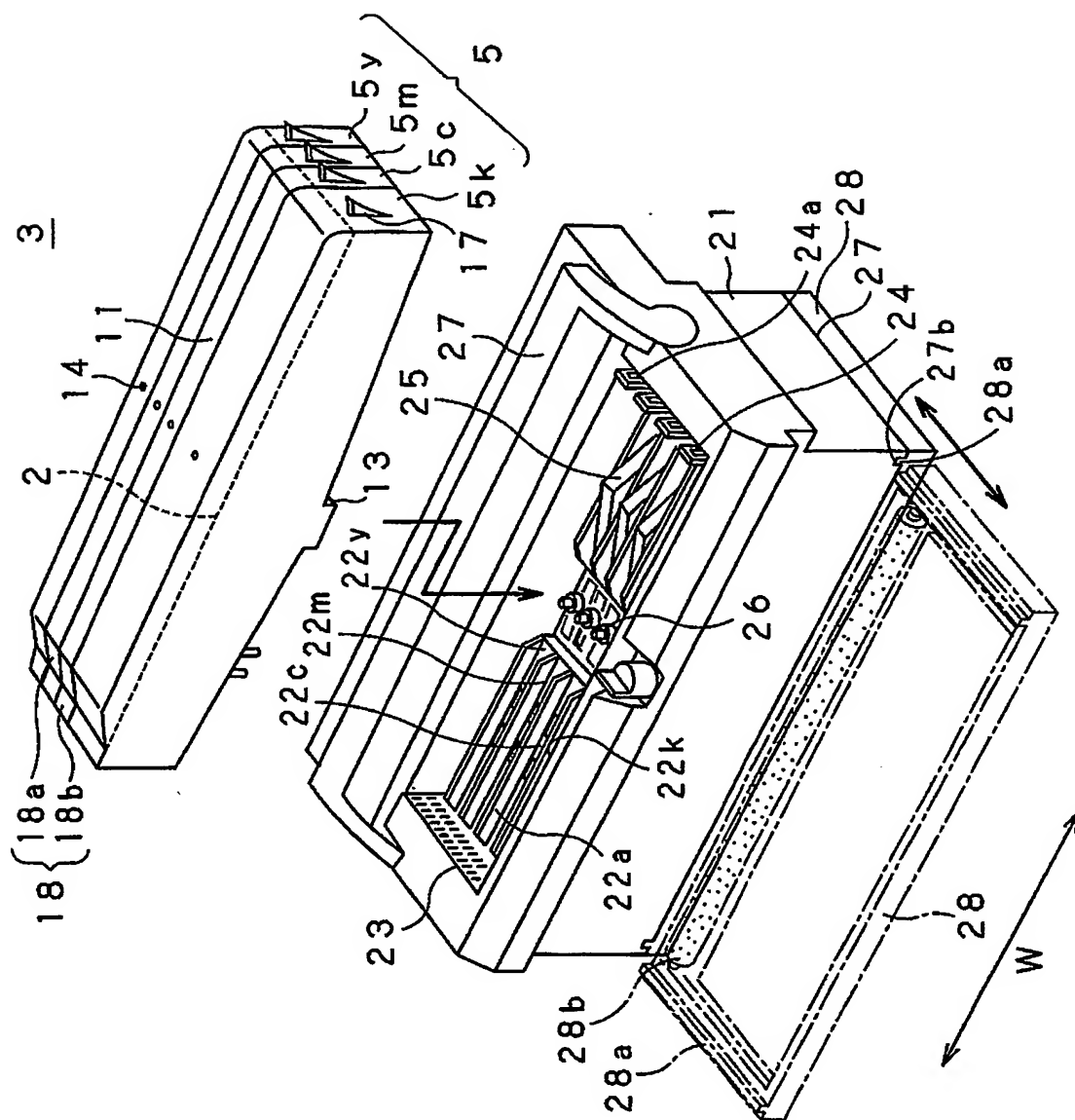
【0231】

1 インクジェットプリンタ装置、2 インク、3 インクジェットプリンタヘッドカートリッジ、4 プリンタ本体、5 インクタンク、21 カートリッジ本体、27 インク吐出ヘッド、27a 吐出面、51 回路基板、52 ノズルシート、52a ノズル、53 フィルム、54 インク液室、55 発熱抵抗体、56 インク流路、71 制御回路、72 プリンタ駆動部、73 吐出制御部、74 警告部、75 入出力端子、76 ROM、77 RAM、78 制御部

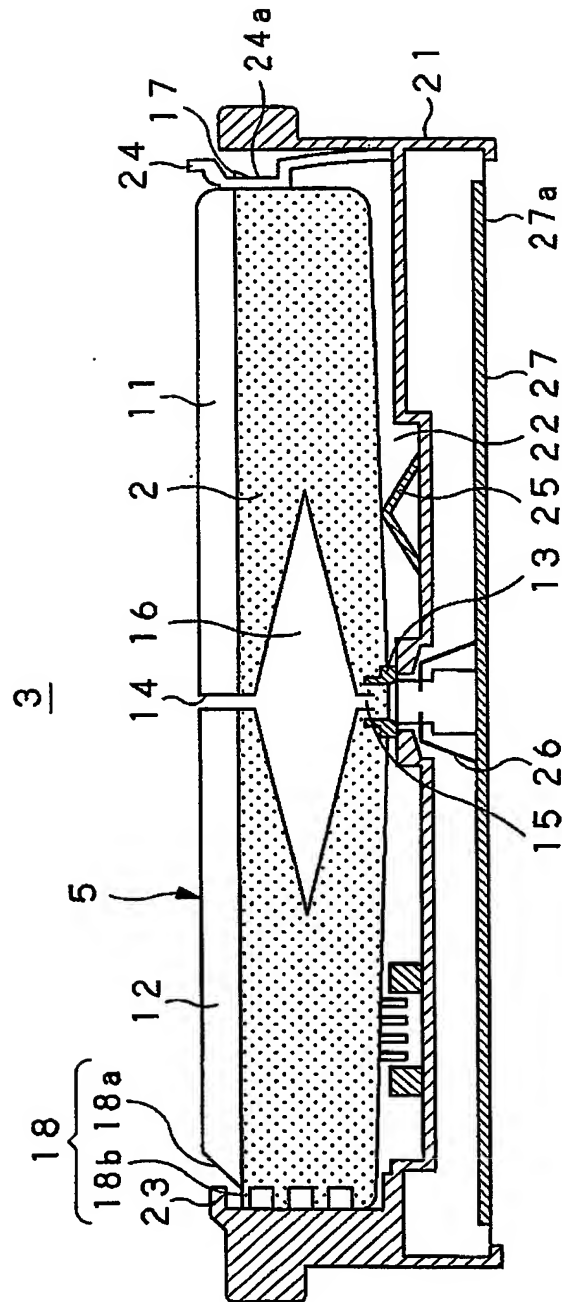
【書類名】 図面  
【図 1】



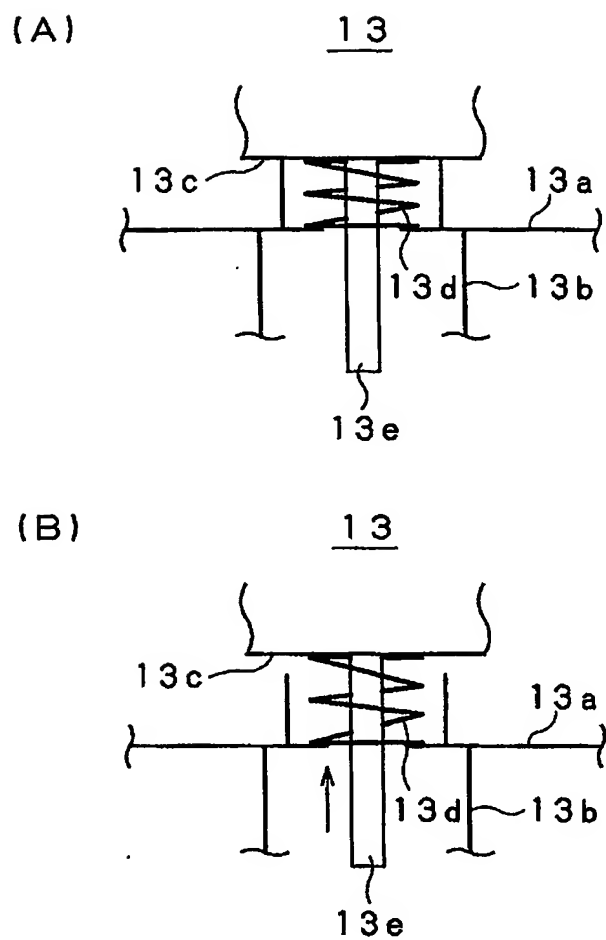
【図 2】



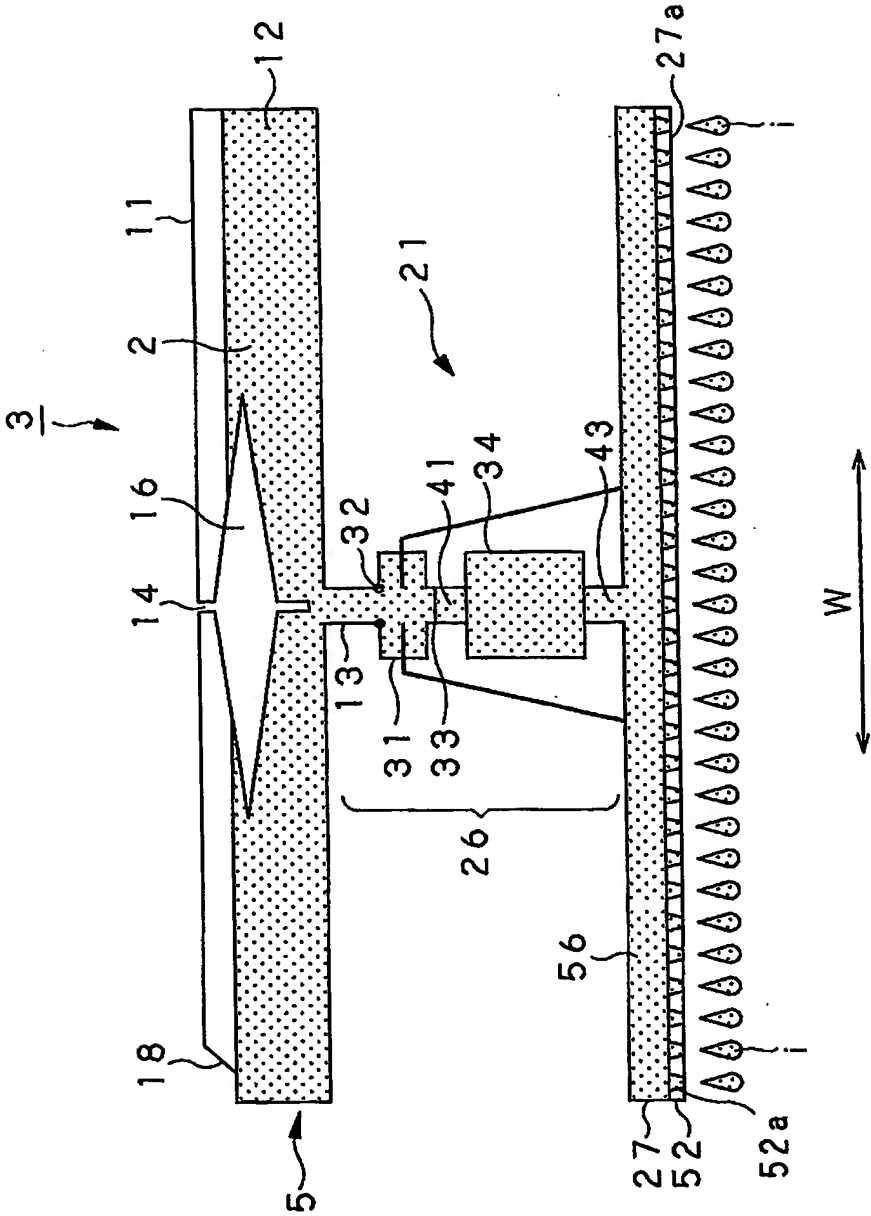
【図 3】



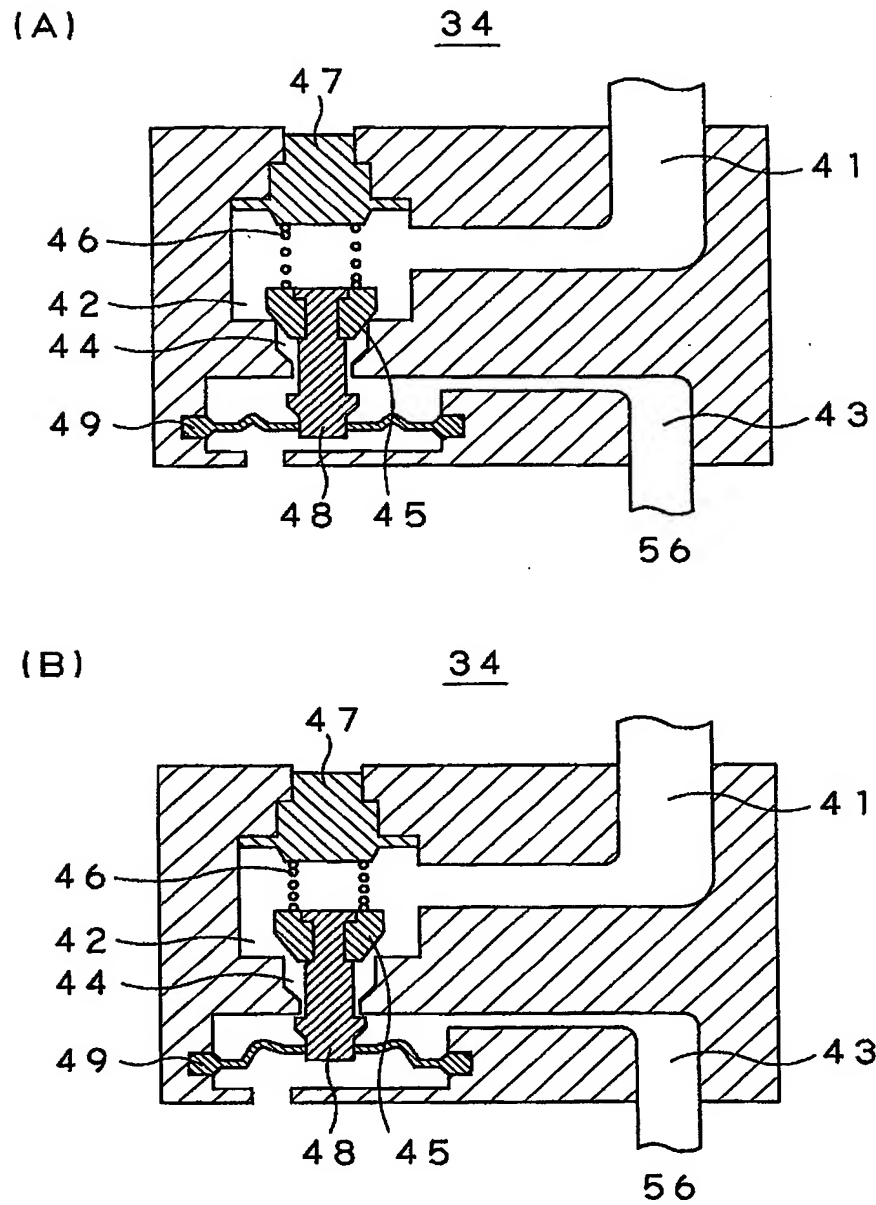
【図 4】



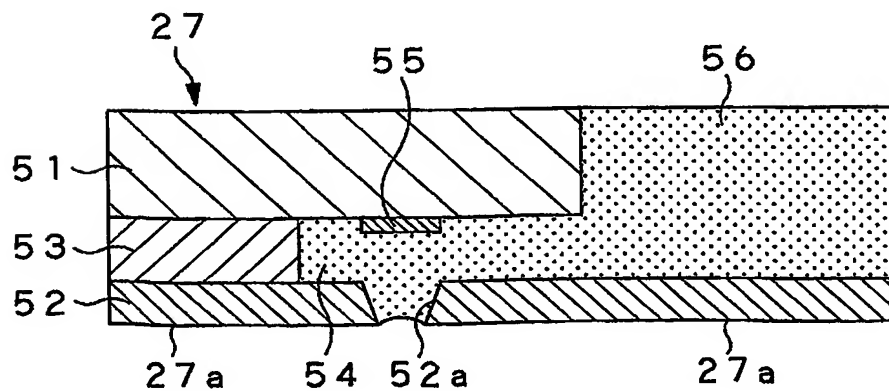
【図 5】



【図6】

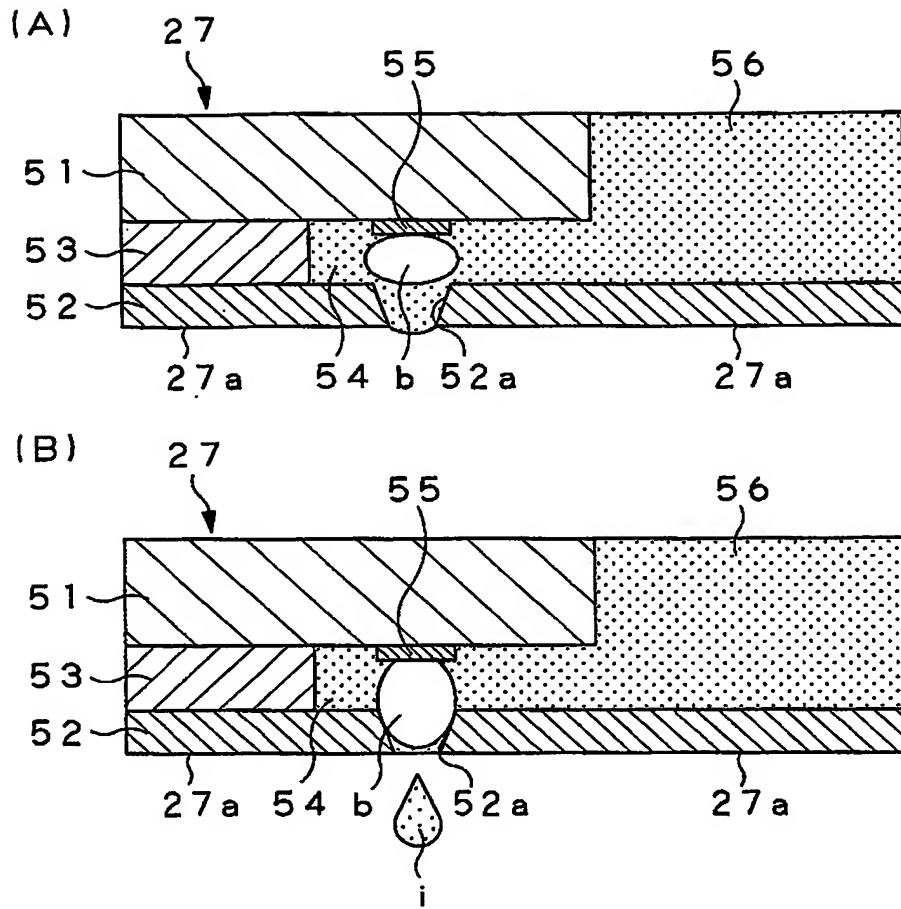


【図7】

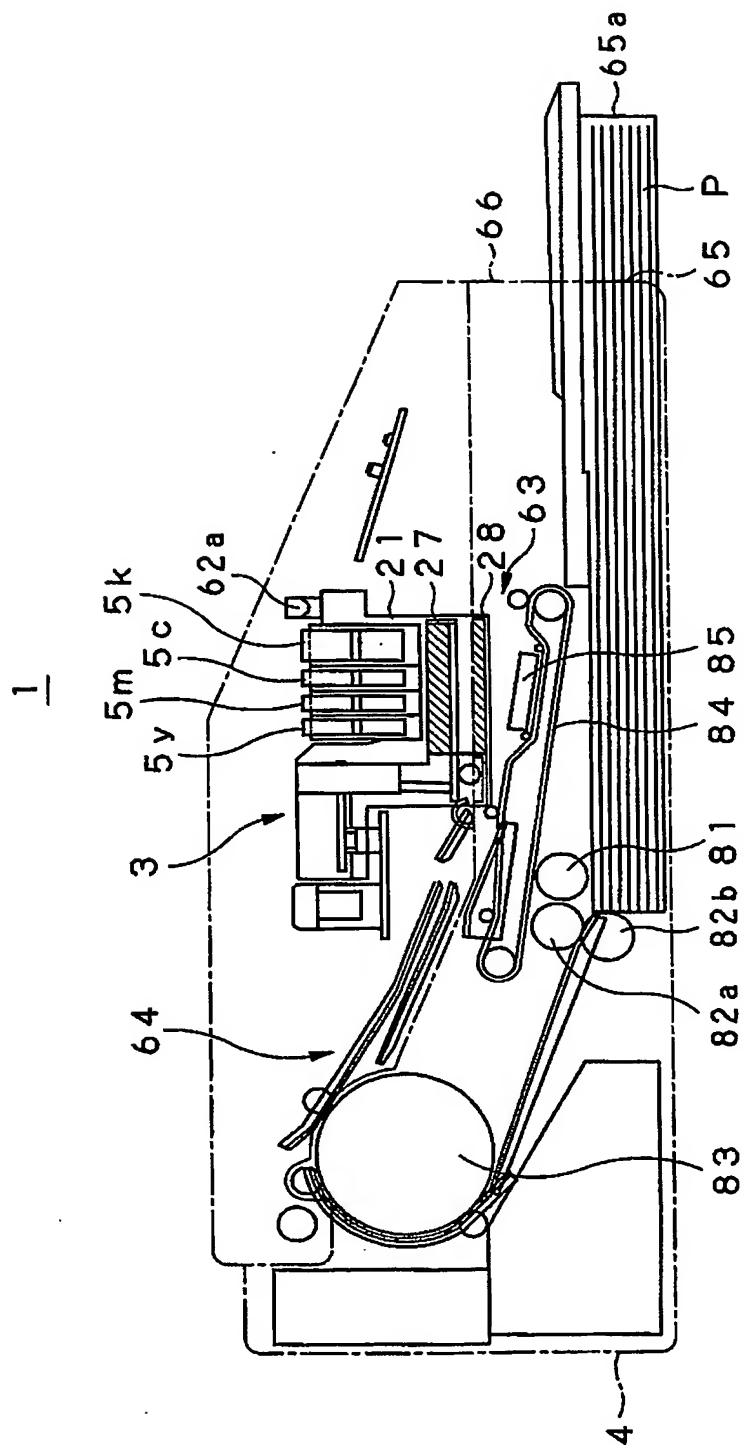




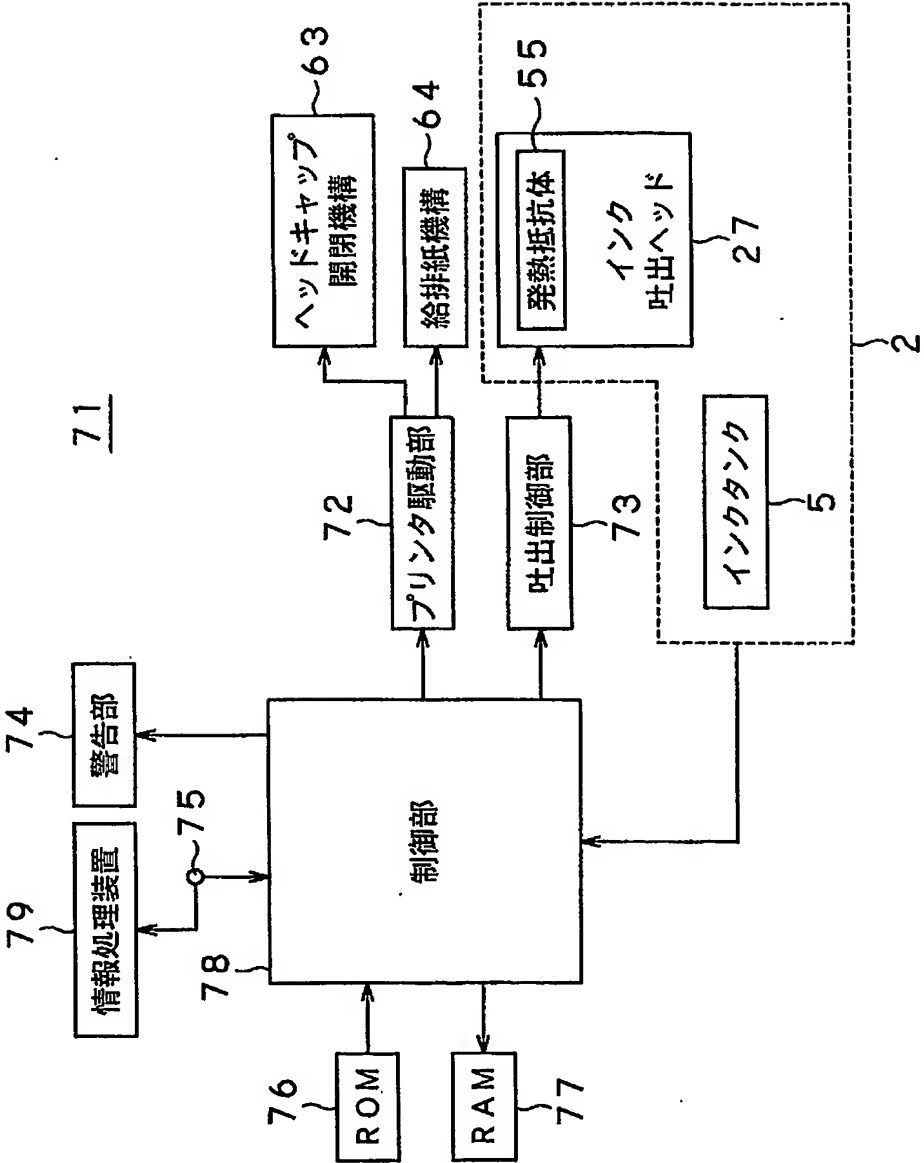
【図 8】



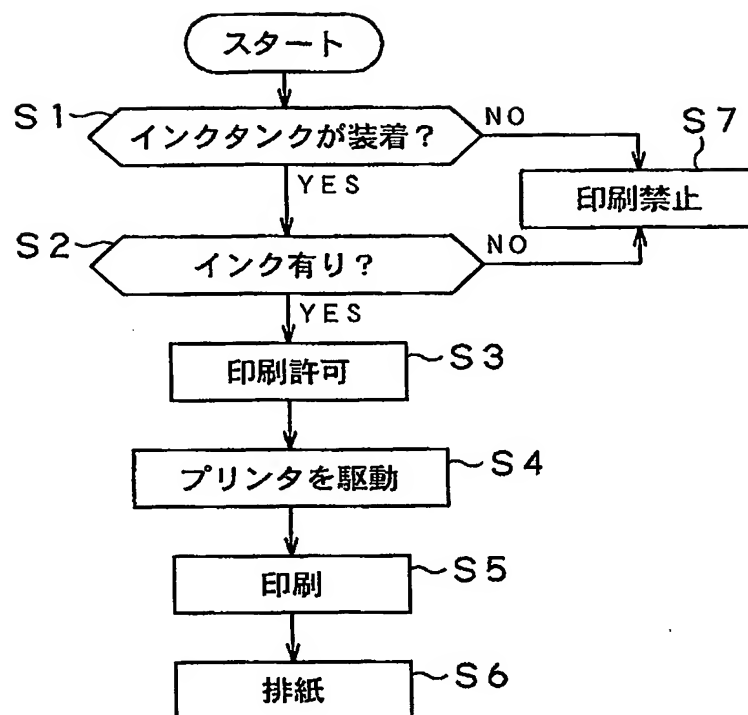
【図 9】



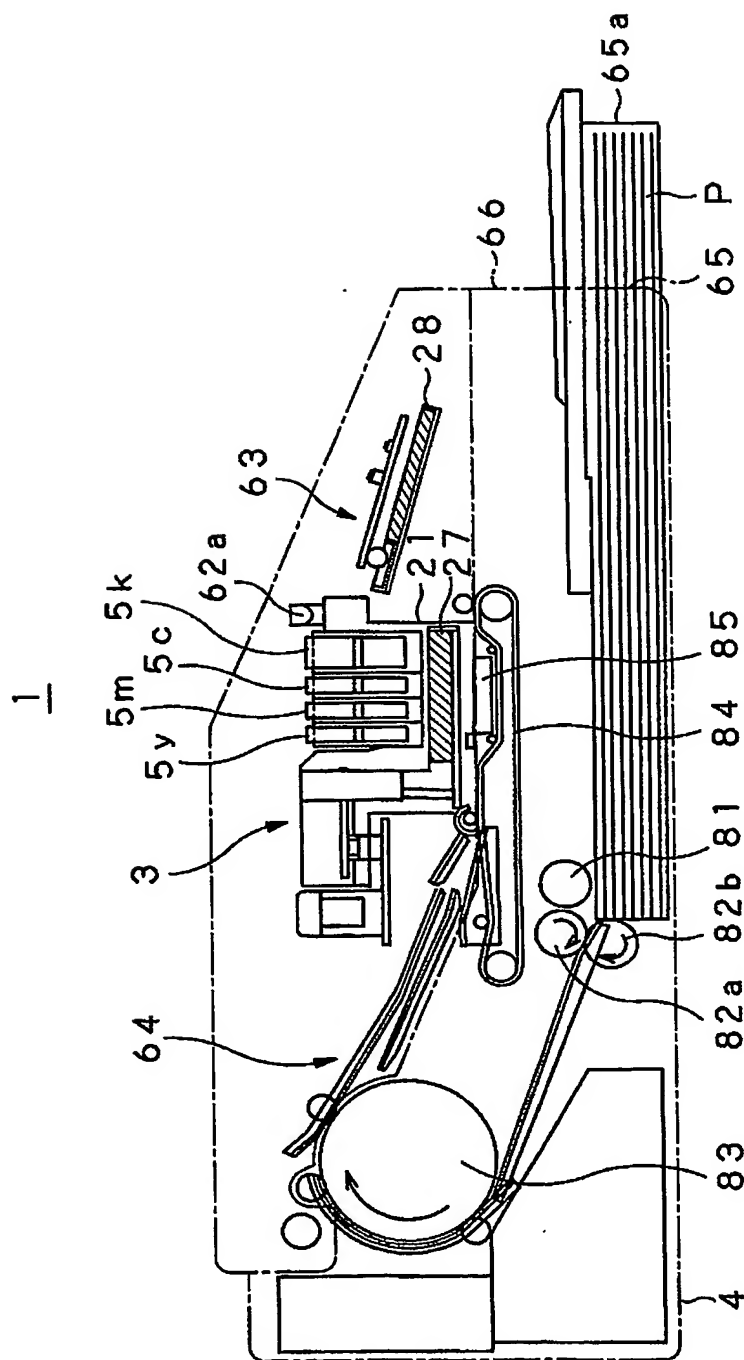
【図 10】



【図11】



【図12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高品位な画像の印刷を行う。

【解決手段】 インク 2 の 0 秒動的表面張力を  $30 \text{ mN/m}$  以上、 $40 \text{ mN/m}$  以下の範囲にさせることでインク 2 中に微小な泡が発生することが抑制されて不吐出や吐出曲がりといった吐出不良を防止でき、画像にカスレや白抜けが生じることのない高品位な画像を印刷できる。

【選択図】 図 5

特願 2 0 0 3 - 4 0 9 6 1 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 2 1 8 5 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号

氏 名

ソニー株式会社

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP04/018316

International filing date: 08 December 2004 (08.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2003-409616  
Filing date: 08 December 2003 (08.12.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 20 January 2005 (20.01.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse